

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Koji SHIGEMURA, et al.

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: November 24, 2003

Examiner:

For: EVAPORATION MASK, METHOD OF FABRICATING ORGANIC
ELECTROLUMINESCENT DEVICE USING THE SAME, AND ORGANIC
ELECTROLUMINESCENT DEVICE

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith
a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No(s). 2002-347977

Filed: November 29, 2002

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the
requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: November 24, 2003

By: 

Michael D. Stein
Registration No. 37,240

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年11月29日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-347977

[ST.10/C]:

[JP2002-347977]

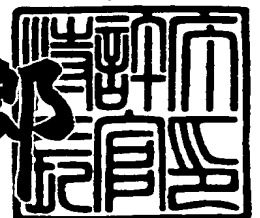
出 願 人
Applicant(s):

サムスンエヌイーシーモバイルディスプレイ株式会社

2002年12月20日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2002-3101145

【書類名】 特許願

【整理番号】 2002P2038

【提出日】 平成14年11月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 1/04

【発明の名称】 蒸着マスク、これを利用した有機EL素子の製造方法及び有機EL素子

【請求項の数】 48

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県相模原市下九沢 1 1 2 0 番地 日本電気株式会社相模原事業所内

 【氏名】 重村 ▲コウ▼治

【発明者】

 【住所又は居所】 大韓民国慶尚南道梁山市中部洞 6 9 6 - 1 番地 大同アパート 1 0 8 棟 7 0 1 号

 【氏名】 姜 敏 皓

【特許出願人】

 【識別番号】 302034835

 【氏名又は名称】 サムスンエヌイーシーモバイルディスプレイ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100076428

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大塚 康德

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

 【識別番号】 100112508

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高柳 司郎

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100115071

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康弘

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100116894

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 秀二

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208404

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 蒸着マスク、これを利用した有機 E L 素子の製造方法及び有機 E L 素子

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 薄板よりなって引張力が加わるように支持される蒸着マスクであって、少なくとも 1 つの主開口部と、前記引張力が加わる方向で最外側の主開口部に隣接する位置に形成された少なくとも 1 つの第 1 ダミー開口部とを有する単位マスクを少なくとも 1 つ具備することを特徴とする蒸着マスク。

【請求項 2】 前記主開口部は有効蒸着領域を形成するのに使われ、前記第 1 ダミー開口部は無効蒸着領域を形成するのに使われることを特徴とする請求項 1 に記載の蒸着マスク。

【請求項 3】 前記第 1 ダミー開口部は少なくとも前記主開口部の長手方向に直交する方向に隣接して設置されることを特徴とする請求項 2 に記載の蒸着マスク。

【請求項 4】 前記単位マスクは少なくとも 2 つ備わり、前記単位マスクの外側には、前記単位マスクのうち前記引張力が加わる方向で最外側に位置した単位マスクに隣接して少なくとも 1 つの第 2 ダミー開口部が備わること特徴とする請求項 1 または 2 に記載の蒸着マスク。

【請求項 5】 前記第 2 ダミー開口部は前記単位マスクが形成した有効蒸着領域の外側に位置することを特徴とする請求項 4 に記載の蒸着マスク。

【請求項 6】 前記第 2 ダミー開口部は少なくとも前記主開口部の長手方向に直交する方向に前記単位マスクに隣接して設置されることを特徴とする請求項 4 に記載の蒸着マスク。

【請求項 7】 薄板よりなって引張力が加わるように支持される蒸着マスクであって、少なくとも 1 つの主開口部を有する単位マスクを少なくとも 2 つ具備し、前記単位マスクの外側には前記単位マスクのうち前記引張力が加わる方向で最外側に位置した単位マスクに隣接して少なくとも 1 つの第 2 ダミー開口部を具備することを特徴とする蒸着マスク。

【請求項 8】 前記各単位マスクの主開口部は有効蒸着領域を形成するのに

使われ、前記第 2 ダミー開口部は前記単位マスクが形成した有効蒸着領域の外側に位置することを特徴とする請求項 7 に記載の蒸着マスク。

【請求項 9】 前記第 2 ダミー開口部は少なくとも前記主開口部の長手方向に直交する方向に前記単位マスクに隣接して設置されることを特徴とする請求項 7 に記載の蒸着マスク。

【請求項 10】 基板に所定パターンの第 1 電極を形成する工程と、

前記基板の上部に引張力が加わるように支持され、少なくとも 1 つの主開口部と、前記引張力が加わる方向で最外側の主開口部に隣接する位置に形成された少なくとも 1 つの第 1 ダミー開口部とを有する有機膜形成用蒸着マスクを介在して、前記主開口部を通じて、少なくとも前記第 1 電極を覆うように、有機発光物質を含む有機物で有効発光領域を含む有機膜を形成し、前記第 1 ダミー開口部を通じて前記有効発光領域の外側に第 1 ダミーパターン領域を形成する工程と、

前記有機膜の上部に前記第 1 電極と交差する部分で前記有効発光領域が形成されるように所定パターンの第 2 電極を形成する工程と、

前記基板を密封する工程とを含むことを特徴とする有機 EL 素子の製造方法。

【請求項 11】 前記有機膜形成用蒸着マスクは、前記第 1 ダミー開口部が少なくとも前記主開口部の長手方向に直交する方向に隣接して設置されることを特徴とする請求項 10 に記載の有機 EL 素子の製造方法。

【請求項 12】 前記有機 EL 素子の製造方法は単一工程で少なくとも 2 つの有機 EL 素子を製造し、

前記有機膜形成用蒸着マスクは、少なくとも 2 つの単位マスクを具備して前記各単位マスクが 1 つの有機 EL 素子の有機膜を蒸着できるものであり、前記単位マスクの外側には前記単位マスクのうち前記引張力が加わる方向で最外側に位置した単位マスクに隣接して少なくとも 1 つの第 2 ダミー開口部が備わっていることを特徴とする請求項 10 に記載の有機 EL 素子の製造方法。

【請求項 13】 前記有機膜形成用蒸着マスクの第 2 ダミー開口部は、それに隣接した最外側の単位マスクが蒸着される有機 EL 素子の有効発光領域の外側に位置することを特徴とする請求項 12 に記載の有機 EL 素子の製造方法。

【請求項 14】 前記有機膜形成用蒸着マスクの第 2 ダミー開口部は、少な

くとも前記主開口部の長手方向に直交する方向で前記単位マスクに隣接して設置されることを特徴とする請求項 1 2 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 1 5】 前記第 2 電極の形成工程は、引張力が加わるように支持され、少なくとも 1 つの主開口部と、前記引張力が加わる方向で最外側の主開口部に隣接する位置に形成された少なくとも 1 つの第 1 ダミー開口部とを有する第 2 電極形成用蒸着マスクを介在して、前記主開口部を通じて前記有効発光領域の上部に第 2 電極ラインを含む第 2 電極を形成し、前記第 1 ダミー開口部を通じて前記有効発光領域の外側に第 2 ダミーパターン領域を形成することを特徴とする請求項 1 0 乃至 1 4 のうちいずれか 1 項に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 1 6】 前記第 2 電極形成用蒸着マスクは、前記第 1 ダミー開口部が少なくとも前記主開口部の長手方向に直交する方向に隣接して設置されることを特徴とする請求項 1 5 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 1 7】 前記有機 E L 素子の製造方法は単一工程で少なくとも 2 つの有機 E L 素子を製造し、

前記第 2 電極形成用蒸着マスクは、少なくとも 2 つの単位マスクを具備して前記各単位マスクが 1 つの有機 E L 素子の第 2 電極を蒸着できるものであり、前記単位マスクの外側には前記単位マスクのうち前記引張力が加わる方向で最外側に位置した単位マスクに隣接して少なくとも 1 つの第 2 ダミー開口部が備わっていることを特徴とする請求項 1 5 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 1 8】 前記第 2 電極形成用蒸着マスクの第 2 ダミー開口部は、それに隣接した最外側の単位マスクが蒸着する有機 E L 素子の有効発光領域の外側に位置することを特徴とする請求項 1 7 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 1 9】 前記第 2 電極形成用蒸着マスクの第 2 ダミー開口部は、少なくとも前記主開口部の長手方向に直交する方向に前記単位マスクに隣接して設置されたことを特徴とする請求項 1 7 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 2 0】 前記有機 E L 素子の製造方法は単一工程で少なくとも 2 つの有機 E L 素子を製造し、

前記第 2 電極の形成工程は、引張力が加わるように支持され、少なくとも 2 つの単位マスクを具備して前記各単位マスクが 1 つの有機 E L 素子の第 2 電極を蒸

着できる第 2 電極形成用蒸着マスクを介在してなされ、

前記第 2 電極形成用蒸着マスクの前記単位マスクの外側には、前記単位マスクのうち前記引張力が加わる方向で最外側に位置した単位マスクに隣接して少なくとも 1 つの第 2 ダミー開口部が備わっていることを特徴とする請求項 1 0 乃至 1 4 のうちいずれか 1 項に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 2 1】 前記第 2 電極形成用蒸着マスクの第 2 ダミー開口部は、それに隣接した最外側の単位マスクが蒸着される有機 E L 素子の有効発光領域の外側に位置することを特徴とする請求項 2 0 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 2 2】 前記有機膜形成用蒸着マスクの第 2 ダミー開口部は、少なくとも前記主開口部の長手方向に直交する方向に前記単位マスクに隣接して設置されることを特徴とする請求項 2 0 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 2 3】 基板に有機 E L 素子用第 1 電極を少なくとも 2 つ形成する工程と、

前記基板の上部に引張力が加わるように支持され、少なくとも 1 つの主開口部を有する単位マスクを少なくとも 2 つ具備し、前記単位マスクの外側には前記単位マスクのうち前記引張力が加わる方向で最外側に位置した単位マスクに隣接して少なくとも 1 つの第 2 ダミー開口部を具備した有機膜形成用蒸着マスクを介在して、前記各単位マスクの主開口部を通じて少なくとも前記各第 1 電極を覆うように、有機発光物質を含む有機物で有効発光領域を含む有機膜を形成する工程と、

前記有機膜の上部に前記第 1 電極と交差する部分で前記有効発光領域が形成されるように所定パターンの第 2 電極を形成する工程と、

前記基板を密封する工程とを含むことを特徴とする有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 2 4】 前記有機膜形成用蒸着マスクの第 2 ダミー開口部は、それに隣接した最外側の単位マスクが蒸着される有機 E L 素子の有効発光領域の外側に位置することを特徴とする請求項 2 3 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 2 5】 前記有機膜形成用蒸着マスクの第 2 ダミー開口部は、少なくとも前記主開口部の長手方向に直交する方向に前記単位マスクに隣接して設置されることを特徴とする請求項 2 3 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 2 6】 前記第 2 電極の形成工程は、引張力が加わるように支持され、少なくとも 1 つの主開口部と、前記引張力が加わる方向で最外側の主開口部に隣接する位置に形成された少なくとも 1 つの第 1 ダミー開口部とを有する単位マスクを少なくとも 2 つ具備した第 2 電極形成用蒸着マスクを介在して、前記主開口部を通じて前記各有効発光領域の上部に第 2 電極ラインを含む第 2 電極を形成し、前記第 1 ダミー開口部を通じて前記各有効発光領域の外側に第 2 ダミーパターン領域を形成することを特徴とする請求項 2 3 乃至 2 5 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 2 7】 前記第 2 電極形成用蒸着マスクは、前記第 1 ダミー開口部が少なくとも前記主開口部の長手方向に直交する方向に隣接して設置されることを特徴とする請求項 2 6 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 2 8】 前記第 2 電極形成用蒸着マスクには、前記単位マスクの外側に前記単位マスクのうち前記引張力が加わる方向で最外側に位置した単位マスクに隣接して少なくとも 1 つの第 2 ダミー開口部が備わっていることを特徴とする請求項 2 6 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 2 9】 前記第 2 電極形成用蒸着マスクの第 2 ダミー開口部は、それに隣接した最外側の単位マスクが蒸着される有機 E L 素子の有効発光領域の外側に位置することを特徴とする請求項 2 8 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 3 0】 前記第 2 電極形成用蒸着マスクの第 2 ダミー開口部は、少なくとも前記主開口部の長手方向に直交する方向に前記単位マスクに隣接して設置されたことを特徴とする請求項 2 8 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 3 1】 前記第 2 電極の形成工程は、引張力が加わるように支持され、少なくとも 2 つの単位マスクを具備して前記各単位マスクが 1 つの有機 E L 素子の第 2 電極を蒸着できる第 2 電極形成用蒸着マスクを介在してなされ、

前記第 2 電極形成用蒸着マスクの前記単位マスクの外側には、前記単位マスクのうち前記引張力が加わる方向で最外側に位置した単位マスクに隣接して少なくとも 1 つの第 2 ダミー開口部が備わっていることを特徴とする請求項 2 3 乃至 2 5 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 3 2】 前記第 2 電極形成用蒸着マスクの第 2 ダミー開口部は、そ

れに隣接した最外側の単位マスクが蒸着される有機 E L 素子の有効発光領域の外側に位置することを特徴とする請求項 3 1 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 3 3】 前記有機膜形成用蒸着マスクの第 2 ダミー開口部は、少なくとも前記主開口部の長手方向に直交する方向に前記単位マスクに隣接して設置されることを特徴とする請求項 3 1 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 3 4】 基板に所定パターンの第 1 電極を形成する工程と、
前記基板に形成された前記第 1 電極を覆うように、有機発光物質を含む有機物で有効発光領域を含む有機膜を形成する工程と、

前記有機膜の上部に引張力が加わるように支持され、少なくとも 1 つの主開口部と、前記引張力が加わる方向で最外側の主開口部に隣接する位置に形成された少なくとも 1 つの第 1 ダミー開口部とを有する第 2 電極形成用蒸着マスクを介在して、前記主開口部を通じて前記第 1 電極と交差する部分で前記有効発光領域が形成されるように所定パターンの第 2 電極ラインを含む第 2 電極を形成し、前記第 1 ダミー開口部を通じて前記有効発光領域の外側に第 2 ダミーパターン領域を形成する工程と、

前記基板を密封する工程とを含むことを特徴とする有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 3 5】 前記第 2 電極形成用蒸着マスクには、前記第 1 ダミー開口部が少なくとも前記主開口部の長手方向に直交する方向に隣接して設置されることを特徴とする請求項 3 4 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 3 6】 前記有機 E L 素子の製造方法は単一工程で少なくとも 2 つの有機 E L 素子を製造し、

前記第 2 電極形成用蒸着マスクは、少なくとも 2 つの単位マスクを具備して前記各単位マスクが 1 つの有機 E L 素子の第 2 電極を蒸着できるものであり、前記単位マスクの外側には、前記単位マスクのうち前記引張力が加わる方向で最外側に位置した単位マスクに隣接して少なくとも 1 つの第 2 ダミー開口部が備わっていることを特徴とする請求項 3 4 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 3 7】 前記第 2 電極形成用蒸着マスクの第 2 ダミー開口部はそれに隣接した最外側の単位マスクが蒸着される有機 E L 素子の有効発光領域の外側に位置することを特徴とする請求項 3 6 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 3 8】 前記第 2 電極形成用蒸着マスクの第 2 ダミー開口部は、少なくとも前記主開口部の長手方向に直交する方向に前記単位マスクに隣接して設置されたことを特徴とする請求項 3 6 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 3 9】 基板に有機 E L 素子用第 1 電極を少なくとも 2 つ形成する工程と、

前記基板に形成された前記各第 1 電極を覆うように有機発光物質を含む有機物で有効発光領域を含む有機膜を形成する工程と、

前記有機膜の上部に引張力が加わるように支持され、少なくとも 1 つの主開口部を有する単位マスクを少なくとも 2 つ具備し、前記単位マスクの外側には前記単位マスクのうち前記引張力が加わる方向で最外側に位置した単位マスクに隣接して少なくとも 1 つの第 2 ダミー開口部を具備した第 2 電極形成用蒸着マスクを介在して、前記各単位マスクの主開口部を通じて前記第 1 電極と交差する部分で前記有効発光領域が形成されるように所定パターンの第 2 電極ラインを含む第 2 電極を形成する工程と、

前記基板を密封する工程とを含むことを特徴とする有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 4 0】 前記第 2 電極形成用蒸着マスクの第 2 ダミー開口部は、それに隣接した最外側の単位マスクが蒸着される有機 E L 素子の有効発光領域の外側に位置することを特徴とする請求項 3 9 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 4 1】 前記第 2 電極形成用蒸着マスクの第 2 ダミー開口部は、少なくとも前記主開口部の長手方向に直交する方向に前記単位マスクに隣接して設置されたことを特徴とする請求項 3 9 に記載の有機 E L 素子の製造方法。

【請求項 4 2】 基板と、

前記基板上に第 1 電極ラインと、有機発光層を含む有機膜と、前記第 1 電極ラインと交差する第 2 電極ラインとが順次に備わって、前記第 1 及び第 2 電極ラインが互いに交差する部分で前記有機膜が発光する有効発光領域と、

前記有効発光領域の外側に前記基板の縁部に形成され、前記第 1 電極ラインの各ラインと連結される第 1 電極端子と、前記各第 2 電極ラインの各ラインと連結される第 2 電極端子とを有する端子部と、

前記端子部が露出されるように前記基板上に形成されて少なくとも前記有効発

光領域を密封する密封部と、

前記有効発光領域の外側に形成されたダミーパターン領域とを含むことを特徴とする有機 E L 素子。

【請求項 4 3】 前記ダミーパターン領域は前記有効発光領域と前記端子部との間に形成されることを特徴とする請求項 4 2 に記載の有機 E L 素子。

【請求項 4 4】 前記ダミーパターン領域は前記密封部の内側に形成されることを特徴とする請求項 4 2 に記載の有機 E L 素子。

【請求項 4 5】 前記ダミーパターン領域は前記有機発光層と同じ物質で形成されていることを特徴とする請求項 4 2 乃至 4 4 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 素子。

【請求項 4 6】 前記ダミーパターン領域は前記有機膜と同じ物質で形成されていることを特徴とする請求項 4 2 乃至 4 4 のいずれか 1 項に記載の有機 E L 素子。

【請求項 4 7】 前記ダミーパターン領域は前記第 2 電極ラインと同じ物質で備わっていることを特徴とする請求項 4 2 乃至 4 4 のうちいずれか 1 項に記載の有機 E L 素子。

【請求項 4 8】 前記ダミーパターン領域は前記有機膜上部のうち前記有機発光領域の外側に形成されることを特徴とする請求項 4 7 に記載の有機 E L 素子。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は蒸着マスクに係り、より詳細には、引張力を加えた時にも開口部ピッチの精度を維持できる蒸着マスクと、これを利用した有機 E L 素子の製造方法及びこれにより製造された有機 E L 素子に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

有機 E L 素子（エレクトロルミネッセンス素子）は自発発光型表示素子であり、視野角が広くてコントラストが優秀だけでなく応答速度が速いという長所が

あって、次世代表示素子として注目されている。

【 0 0 0 3 】

このような有機 E L 素子は、透明な絶縁基板上に所定パターンに形成された第 1 電極と、この第 1 電極が形成された絶縁基板上に真空蒸着法により形成された有機膜と、前記第 1 電極と交差する方向に前記有機膜の上面に形成された第 2 電極とを含む。

【 0 0 0 4 】

このように構成された有機 E L 素子を製作するにあって、前記第 1 電極は通常 I T O (Indium Tin Oxide) よりなるが、この I T O のパターニングはフォトリソグラフィー法を使用して塩化第 2 鉄を含むエッチング液中で湿式エッチング法によりなされる。

【 0 0 0 5 】

ところで、前記フォトリソグラフィー法は有機膜が形成される前の段階では使用が可能であるが、有機膜が形成された後にはその使用に問題がある。すなわち、有機膜は水分に非常に弱くてその製造過程中にはもちろん製造後にも水分から徹底的に隔離しなければならないからである。従って、レジスト剥離過程及びエッチング過程で水分に露出される前記フォトリソグラフィー法は、有機膜及び第 2 電極層のパターニングに適していない。

【 0 0 0 6 】

このような問題点を解決するために、有機膜をなす有機発光材料及び第 2 電極層をなす材料は所定のパターンを有するマスクを利用して真空中で蒸着する方法を多く採用している。特に、前記第 2 電極層は所定の隔離壁であるカソードセパレータを利用しパターニングすることも出来るが、前記有機膜のうち低分子有機膜は蒸着マスクを利用して真空蒸着法によりパターニングすることが最も適していると知られている。

【 0 0 0 7 】

前記のようにマスクを利用して有機膜または第 2 電極層をパターニングする方法において、発光層の有機膜をパターニングする技術はフルカラー有機 E L 素子を製造するにおいて非常に重要な技術である。

【0008】

従来公知のフルカラー有機EL素子のカラー化方式には、赤（R）、緑（G）、青（B）の各画素を基板上に独立蒸着させる三色独立蒸着方式、青色発光を発光源として色変換層を光取出面に設置する色変換方式（CCM方式）、白色発光を発光源としてカラーフィルタを使用するカラーフィルタ方式などがある。このうち三色独立蒸着方式が単純な構造で優秀な色純度及び効率を示す点で最も注目されている方式である。

【0009】

三色独立蒸着方式は、蒸着マスクを使用してR、G、Bの各画素を基板上に独立蒸着する方式であり、この時、前記蒸着マスクは熱膨張係数が低い材料を使用して熱変形を防止し、磁石部材として基板に密着させる時には磁性体でなければならないが、最も重要な因子は蒸着マスクの高精度である。特に、蒸着される各画素間の位置精度、すなわち、パターンの開口部幅の高精度が要求され、マスクトータルピッチの高精度が要求される。例えば、フルカラー有機EL素子に対して130ppi以上の高精細化及び50%以上の開口率が要求されるならば、蒸着マスクの開口部幅の偏差は±5μm以下、トータルピッチの偏差は±10μm以下にしなければならない。

【0010】

通常、有機EL素子の製造過程で有機膜または電極の蒸着に利用される蒸着マスクは、図1に示すようにフレーム20に引張力が加わるように支持されるものであり、1つの金属薄板11に1つの有機EL素子を蒸着できる単位マスク12が複数備わっている。

【0011】

前記蒸着マスク10は板が薄くてパターンが微細なために、そのまま使用すれば撓みなどによる変形が発生して正確なパターンニングができない。従って、図1に示す通り、前記蒸着マスク10は所定のトータルピッチPtの精度を満足するように図1でx軸及びy軸方向に最適の引張力を加えた後、マスクフレーム20に接合させる。この接合時にはトータルピッチPtの精度を変化させないことが重要である。前記のような蒸着マスク10とマスクフレーム20との接合は多様

な方法によりなされうるが、接着剤による接合やレーザー溶接あるいは抵抗溶接などを使用することが出来る。

【0012】

一方、各单位マスク12は所定パターンの開口部を具備するが、図1に示すように、y軸方向に長く形成されたストライプ状の開口部を具備できる。ところで、このような各单位マスク12の開口部のうち縁部の開口部は前記引張力により所定の精度が容易に維持されなくなる。

【0013】

図2は、図1のI-I線断面図であり、各单位マスク12に開口部13が形成された状態を示す。図2に示すように、前記開口部13の間には遮蔽部14が備わり、縁部に位置した開口部13aは遮蔽部14と単位マスクとのリブ15により形成される。

【0014】

ところで、このような開口部13を有する蒸着マスク10に図1のようにx軸及びy軸方向に引張力を加えれば、図2に示すように各单位マスク12の縁部の開口部13aをなすリブ15の端部15aが高さ方向に変形してしまう。このようなリブ15の端部15aの変形は縁部の開口部13aの幅の精度を低下させ、これにより、この縁部の開口部13aにより蒸着される有機発光膜はその精度が低下し、パネルの外部領域で正確な有機発光膜のパターニングがなされなくなる問題が生じる。また、各单位マスクの間に位置したリブの端部が変形される場合、この部分が有機膜に接触してパネルの周辺部に暗点や画素ショートなどの欠陥を誘発させうる問題が生じる。

【0015】

このような現象は、図3に示す通り、複数の単位マスクのうち最外側に位置した単位マスクに影響をさらに及ぼしてトータルピッチの精度を低下させる。

【0016】

すなわち、図3に示す通り、複数の単位マスク12のうち最外側に位置した単位マスク、特に、開口部13の長手方向に対し直角方向に加わる引張力の方向、すなわち、x軸方向の最外側に位置した単位マスク12a、12bはx軸方向の

引張力により大きく変形し、これにより、一側の単位マスク 1 2 a の外側リブの端部を連結した線 1 6 a と、他側の単位マスク 1 2 b の外側リブの端部を連結した線 1 6 b との間隔であるトータルピッチ P_t の精度はさらに落ちて、各単位マスク 1 2 のパターン形成の精度はさらに低下する。

【 0 0 1 7 】

特許文献 1 に、高精細パターニングに対応可能とした蒸着用スクリーンマスクが開示されている。開示されたマスクは、基板上に蒸着によるパターニング膜を形成する時に使われる蒸着用マスクであり、多数の第 1 開口部を区画した隔壁を有するマスク部、前記それぞれの開口面積が前記各第 1 開口部の開口面積より小さいさまざまな第 2 開口部を有し、前記さまざまな第 2 開口部が前記マスク部の前記各第 1 開口部上に配された磁性資料を含むスクリーン部を具備する。

【 0 0 1 8 】

特許文献 2 には、磁性体マスクの構造が開示されており、特許文献 3 には、被蒸着物に密着されて蒸着部分をマスキングするものとして、蒸着領域に対応するマスクパターンが形成された蒸着マスクフレームが、フレームの厚さに比べて所定の寸法を支持し難い微細な間隙及び微細パターン部を含むマスクパターンを具備し、前記マスクパターンの微細パターン部が微細リブにより支持された構造を有する。前述したようなマスクは、フレームに支持されたマスクが磁性体よりなって被蒸着物と密着されるようになっているが、これらの場合にも引張力の印加時の最外側開口部の変形による精度低下の問題は相変らず抱えている。

【 0 0 1 9 】

また、特許文献 4 には、蒸着過程でマスクが熱膨張して部分的に浮き上がり、これにより基板上に既に形成されている膜に損傷を与える問題を解決するためのものとして、マスクより大きく形成して段差部を具備しこの段差部に取り付ける支持部材を利用して成膜時にマスクが熱膨張されてもこの支持部材によりマスクが波状に曲がらないようにし、また、成膜時に磁性部材がマスクの他面から基板に密着させてマスクと支持部材との間に間隔を作り、この間隔を利用してマスクを冷却させる効果を得るパターン形成装置が開示されている。

【 0 0 2 0 】

しかし、前記マスクの場合、スリットが備わったマスク部がフレームにより固定的に支持された構造では無いため、精密な位置制御には多少無理があり、特に、高精細並びに高精密のパターン形成のためにマスクを非常に薄く形成せねばならない有機EL素子の蒸着マスクにおいては、工程中に位置変形が発生する恐れがある。

【0021】

特許文献5には、成膜過程でマスクが熱により熱膨張することを抑制するためのものとして、マスクを支持しているフレームの内部に流路を形成させて、この流路内部に冷却液を循環させるパターン形成装置が開示されているが、これもまた、フレームに固定させる過程で発生しうる引張力及び開口部精度の変化問題は見逃している。

【0022】

特許文献6、特許文献7、特許文献8、特許文献9には、マスクとフレームとの間にマスク遮蔽部の撓みなどによる変形を防止するために補強線がさらに備わったメタルマスクが開示されているが、これらマスクの場合にも高精度パターンの形成のためにマスクに引張力を加えた後、フレームに固定させる場合には、また同様に寸法変化の問題が発生することがある。

【0023】

【特許文献1】

特開2001-247961公報

【特許文献2】

特開2001-273976公報

【特許文献3】

特開2001-254169公報

【特許文献4】

特開2002-009098公報

【特許文献5】

特開2002-008859公報

【特許文献6】

特開 2 0 0 0 - 0 4 8 9 5 4 公 報

【特許文献 7】

特開 2 0 0 0 - 1 7 3 7 6 9 公 報

【特許文献 8】

特開 2 0 0 1 - 2 0 3 0 7 9 公 報

【特許文献 9】

特開 2 0 0 1 - 1 1 0 5 6 7 公 報

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、前記のような問題点を解決するためのものであり、マスクに引張力を加えるように支持することによって発生する恐れがある開口部幅の精度変化を減らしてパターンの偏差を減らしうる蒸着マスク、これを利用した有機 E L 素子の製造方法及びこれにより製造された有機 E L 素子を提供することにその目的がある。

【 0 0 2 4 】

本発明の他の目的は、マスクに引張力が加わる場合、トータルピッチを補正してパターン精度を向上させうる蒸着マスク、これを利用した有機 E L 素子の製造方法及びこれにより製造された有機 E L 素子を提供することにある。

【 0 0 2 5 】

【課題を解決するための手段】

前記のような目的を達成するために、本発明は、薄板よりなって引張力が加わるように支持されるものであり、少なくとも 1 つの主開口部と、前記引張力が加わる方向に最外側の主開口部に隣接する位置に形成された少なくとも 1 つの第 1 ダミー開口部とを有する単位マスクを少なくとも 1 つ具備したことを特徴とする蒸着マスクを提供する。

【 0 0 2 6 】

本発明の他の特徴によれば、前記主開口部は有効蒸着領域を形成するのに使われ、前記第 1 ダミー開口部は無効蒸着領域を形成するのに使われる。

【 0 0 2 7 】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第 1 ダミー開口部は少なくとも前記主

開口部の長手方向に直交する方向に隣接して設置される。

【0028】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記単位マスクは少なくとも2つ備わり、前記単位マスク等の外側には、前記単位マスクのうち前記引張力が加わる方向に最外側に位置した単位マスクに隣接して少なくとも1つの第2ダミー開口部が備わる。

【0029】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第2ダミー開口部は前記単位マスクが形成した有効蒸着領域の外側に位置する。

【0030】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第2ダミー開口部は少なくとも前記主開口部の長手方向に直交する方向に前記単位マスクに隣接して設置される。

【0031】

本発明はまた、前記のような目的を達成するために、薄板よりなって引張力が加わるように支持されるものであり、少なくとも1つの主開口部を有する単位マスクを少なくとも2つ具備し、前記単位マスク等の外側には前記単位マスクのうち前記引張力が加わる方向に最外側に位置した単位マスクに隣接して少なくとも1つの第2ダミー開口部を具備したことを特徴とする蒸着マスクを提供する。

【0032】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記各単位マスクの主開口部は有効蒸着領域を形成するのに使われ、前記第2ダミー開口部は前記単位マスクが形成した有効蒸着領域の外側に位置する。

【0033】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第2ダミー開口部は少なくとも前記主開口部の長手方向に直交する方向に前記単位マスクに隣接して設置される。

【0034】

本発明はまた、前記のような目的を達成するために、基板に所定パターンの第1電極を形成する工程と、前記基板の上部に引張力が加わるように支持され、少なくとも1つの主開口部と、前記引張力が加わる方向に最外側の主開口部に隣接

する位置に形成された少なくとも1つの第1ダミー開口部とを有する有機膜形成用蒸着マスクを介在して、前記主開口部を通じて少なくとも有機発光物質を含む有機物で少なくとも有効発光領域を含む有機膜を、少なくとも前記第1電極を覆うように形成し、前記第1ダミー開口部を通じて前記有効発光領域の外側に第1ダミーパターン領域を形成する工程と、前記有機膜の上部に前記第1電極と交差する部分で前記有効発光領域が形成されるように所定パターンの第2電極を形成する工程と、前記基板を密封する工程とを含むことを特徴とする有機EL素子の製造方法を提供する。

【0035】

このような本発明の他の特徴によれば、前記有機膜形成用蒸着マスクは前記第1ダミー開口部が少なくとも前記主開口部の長手方向に直交する方向に隣接して設置される。

【0036】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記有機EL素子の製造は単一工程で少なくとも2つの有機EL素子を製造することであり、前記有機膜形成用蒸着マスクは少なくとも2つの単位マスクを具備して前記各単位マスクが1つの有機EL素子の有機膜を蒸着できるものであり、前記単位マスクの外側には前記単位マスクのうち前記引張力が加わる方向に最外側に位置した単位マスクに隣接して少なくとも1つの第2ダミー開口部が備わる。

【0037】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記有機膜形成用蒸着マスクの第2ダミー開口部は、それに隣接した最外側の単位マスクが蒸着される有機EL素子の有効発光領域の外側に位置する。

【0038】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記有機膜形成用蒸着マスクの第2ダミー開口部は、少なくとも前記主開口部の長手方向に直交する方向に前記単位マスクに隣接して設置される。

【0039】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第2電極の形成工程は引張力が加わる

ように支持され、少なくとも1つの主開口部と、前記引張力が加わる方向に最外側の主開口部に隣接する位置に形成された少なくとも1つの第1ダミー開口部とを有する第2電極形成用蒸着マスクを介在して、前記主開口部を通じて前記有効発光領域の上部に第2電極ラインを含む第2電極を形成し、前記第1ダミー開口部を通じて前記有効発光領域の外側に第2ダミーパターン領域を形成する。

【0040】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第2電極形成用蒸着マスクは、前記第1ダミー開口部が少なくとも前記主開口部の長手方向に直交する方向に隣接して設置される。

【0041】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記有機EL素子の製造は単一工程で少なくとも2つの有機EL素子を製造することであり、前記第2電極形成用蒸着マスクは少なくとも2つの単位マスクを具備して前記各単位マスクが1つの有機EL素子の第2電極を蒸着できるものであり、前記単位マスクの外側には前記単位マスクのうち前記引張力が加わる方向に最外側に位置した単位マスクに隣接して少なくとも1つの第2ダミー開口部が備わる。

【0042】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第2電極形成用蒸着マスクの第2ダミー開口部は、それに隣接した最外側の単位マスクが蒸着する有機EL素子の有効発光領域の外側に位置する。

【0043】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第2電極形成用蒸着マスクの第2ダミー開口部は、少なくとも前記主開口部の長手方向に直交する方向に前記単位マスクに隣接して設置される。

【0044】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記有機EL素子の製造は、単一工程で少なくとも2つの有機EL素子を製造することであり、前記第2電極の形成工程は、引張力が加わるように支持され、少なくとも2つの単位マスクを具備して前記各単位マスクが1つの有機EL素子の第2電極を蒸着できる第2電極形成用蒸着

マスクを介在してなされることであり、前記第 2 電極形成用蒸着マスクの前記単位マスクの外側には、前記単位マスクのうち前記引張力が加える方向に最外側に位置した単位マスクに隣接して少なくとも 1 つの第 2 ダミー開口部が備わる。

【 0 0 4 5 】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第 2 電極形成用蒸着マスクの第 2 ダミー開口部は、それに隣接した最外側の単位マスクが蒸着される有機 E L 素子の有効発光領域の外側に位置する。

【 0 0 4 6 】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記有機膜形成用蒸着マスクの第 2 ダミー開口部は、少なくとも前記主開口部の長手方向に直交する方向に前記単位マスクに隣接して設置される。

【 0 0 4 7 】

本発明はまた、前記のような目的を達成するために、基板に有機 E L 素子用第 1 電極を少なくとも 2 つ形成する工程と、前記基板の上部に引張力が加わるように支持され、少なくとも 1 つの主開口部を有する単位マスクを少なくとも 2 つ具備し、前記単位マスクの外側には前記単位マスクのうち前記引張力が加わる方向に最外側に位置した単位マスクに隣接して少なくとも 1 つの第 2 ダミー開口部を具備した有機膜形成用蒸着マスクを介在して、前記各単位マスクの主開口部を通じて少なくとも有機発光物質を含む有機物で、少なくとも有効発光領域を含む有機膜を少なくとも前記各第 1 電極を覆うように形成する工程と、前記有機膜の上部に前記第 1 電極と交差する部分で前記有効発光領域が形成されるように所定パターンの第 2 電極を形成する工程と、前記基板を密封する工程とを含むことを特徴とする有機 E L 素子の製造方法を提供する。

【 0 0 4 8 】

このような本発明の他の特徴によれば、前記有機膜形成用蒸着マスクの第 2 ダミー開口部は、それに隣接した最外側の単位マスクが蒸着される有機 E L 素子の有効発光領域の外側に位置する。

【 0 0 4 9 】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記有機膜形成用蒸着マスクの第 2 ダミー

開口部は、少なくとも前記主開口部の長手方向に直交する方向に前記単位マスクに隣接して設置される。

【 0 0 5 0 】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第 2 電極の形成工程は引張力が加わるように支持され、少なくとも 1 つの主開口部と、前記引張力が加わる方向に最外側の主開口部に隣接する位置に形成された少なくとも 1 つの第 1 ダミー開口部とを有する単位マスクを少なくとも 2 つ具備した第 2 電極形成用蒸着マスクを介在して、前記主開口部を通じて前記各有効発光領域の上部に第 2 電極ラインを含む第 2 電極を形成し、前記第 1 ダミー開口部を通じて前記各有効発光領域の外側に第 2 ダミーパターン領域を形成する。

【 0 0 5 1 】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第 2 電極形成用蒸着マスクは、前記第 1 ダミー開口部が少なくとも前記主開口部の長手方向に直交する方向に隣接して設置される。

【 0 0 5 2 】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第 2 電極形成用蒸着マスクには、前記単位マスクの外側に前記単位マスクのうち前記引張力が加わる方向に最外側に位置した単位マスクに隣接して少なくとも 1 つの第 2 ダミー開口部が備わる。

【 0 0 5 3 】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第 2 電極形成用蒸着マスクの第 2 ダミー開口部は、それに隣接した最外側の単位マスクが蒸着される有機 EL 素子の有効発光領域の外側に位置する。

【 0 0 5 4 】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第 2 電極形成用蒸着マスクの第 2 ダミー開口部は、少なくとも前記主開口部の長手方向に直交する方向に前記単位マスクに隣接して設置される。

【 0 0 5 5 】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第 2 電極の形成工程は、引張力が加わるように支持され、少なくとも 2 つの単位マスクを具備して前記各単位マスクが

1つの有機EL素子の第2電極を蒸着できる第2電極形成用蒸着マスクを介在してなされることであり、前記第2電極形成用蒸着マスクの前記単位マスクの外側には、前記単位マスクのうち前記引張力が加わる方向に最外側に位置した単位マスクに隣接して少なくとも1つの第2ダミー開口部が備わる。

【0056】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第2電極形成用蒸着マスクの第2ダミー開口部は、それに隣接した最外側の単位マスクが蒸着される有機EL素子の有効発光領域の外側に位置する。

【0057】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記有機膜形成用蒸着マスクの第2ダミー開口部は、少なくとも前記主開口部の長手方向に直交する方向に前記単位マスクに隣接して設置される。

【0058】

本発明はまた、前記のような目的を達成するために、基板に所定パターンの第1電極を形成する工程と、前記基板に形成された前記第1電極を覆うように少なくとも有機発光物質を含む有機物で少なくとも有効発光領域を含む有機膜を形成する工程と、前記有機膜の上部に引張力が加わるように支持され、少なくとも1つの主開口部と、前記引張力が加わる方向に最外側の主開口部に隣接する位置に形成された少なくとも1つの第1ダミー開口部とを有する第2電極形成用蒸着マスクを介在して、前記主開口部を通じて前記第1電極と交差する部分で前記有効発光領域が形成されるように所定パターンの第2電極ラインを含む第2電極を形成し、前記第1ダミー開口部を通じて前記有効発光領域の外側に第2ダミーパターン領域を形成する工程と、前記基板を密封する工程とを含むことを特徴とする有機EL素子の製造方法を提供する。

【0059】

本発明の他の特徴によれば、前記第2電極形成用蒸着マスクには、前記第1ダミー開口部が少なくとも前記主開口部の長手方向に直交する方向に隣接して設置される。

【0060】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記有機EL素子の製造は単一工程で少なくとも2つの有機EL素子を製造することであり、前記第2電極形成用蒸着マスクは、少なくとも2つの単位マスクを具備して前記各単位マスクが1つの有機EL素子の第2電極を蒸着できるものであり、前記単位マスクの外側には前記単位マスクのうち前記引張力が加わる方向に最外側に位置した単位マスクに隣接して少なくとも1つの第2ダミー開口部が備わる。

【0061】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第2電極形成用蒸着マスクの第2ダミー開口部はそれに隣接した最外側の単位マスクが蒸着される有機EL素子の有効発光領域の外側に位置する。

【0062】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第2電極形成用蒸着マスクの第2ダミー開口部は、少なくとも前記主開口部の長手方向に直交する方向に前記単位マスクに隣接して設置される。

【0063】

本発明はまた、前記のような目的を達成するために、基板に有機EL素子用第1電極を少なくとも2つ形成する工程と、前記基板に形成された前記各第1電極を覆うように少なくとも有機発光物質を含む有機物で少なくとも有効発光領域を含む有機膜を形成する工程と、前記有機膜の上部に引張力が加わるように支持され、少なくとも1つの主開口部を有する単位マスクを少なくとも2つ具備し、前記単位マスクの外側には前記単位マスクのうち前記引張力が加わる方向に最外側に位置した単位マスクに隣接して少なくとも1つの第2ダミー開口部を具備した第2電極形成用蒸着マスクを介在して、前記各単位マスクの主開口部を通じて前記第1電極と交差する部分で前記有効発光領域が形成されるように所定パターンの第2電極ラインを含む第2電極を形成する工程と、前記基板を密封する工程とを含むことを特徴とする有機EL素子の製造方法を提供する。

【0064】

本発明の他の特徴によれば、前記第2電極形成用蒸着マスクの第2ダミー開口部は、それに隣接した最外側の単位マスクが蒸着される有機EL素子の有効発光

領域の外側に位置する。

【 0 0 6 5 】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記第 2 電極形成用蒸着マスクの第 2 ダミー開口部は、少なくとも前記主開口部の長手方向に直交する方向に前記単位マスクに隣接して設置される。

【 0 0 6 6 】

本発明はまた、前記のような目的を達成するために、基板と、前記基板上に第 1 電極ラインと、少なくとも有機発光層を含む有機膜と、前記第 1 電極ラインと交差する第 2 電極ラインとが順次に備わって前記第 1 及び第 2 電極ラインが互いに交差する部分で前記有機膜が発光する有効発光領域と、前記有効発光領域の外側に前記基板の縁部に形成されるものであり、前記第 1 電極ラインの各ラインと連結される第 1 電極端子と、前記各第 2 電極ラインの各ラインと連結される第 2 電極端子とを有する端子部と、前記端子部が露出されるように前記基板上に形成されて少なくとも前記有効発光領域を密封する密封部と、前記有効発光領域の外側に形成されたダミーパターン領域とを含むことを特徴とする有機 E L 素子を提供する。

【 0 0 6 7 】

本発明の他の特徴によれば、前記ダミーパターン領域は前記有効発光領域と前記端子部との間に形成される。

【 0 0 6 8 】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記ダミーパターン領域は前記密封部の内側に形成される。

【 0 0 6 9 】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記ダミーパターン領域は前記有機発光層と同じ物質で形成される。

【 0 0 7 0 】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記ダミーパターン領域は前記有機膜と同じ物質で形成される。

【 0 0 7 1 】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記ダミーパターン領域は前記第 2 電極ラインと同じ物質で形成される。

【 0 0 7 2 】

本発明のさらに他の特徴によれば、前記ダミーパターン領域は前記有機膜上部のうち前記有機発光領域の外側に形成される。

【 0 0 7 3 】

【発明の実施の形態】

以下、添付した図面を参照して本発明による望ましい実施形態を詳細に説明する。

【 0 0 7 4 】

＜本実施形態の蒸着マスクの構成例＞

図 4 ～図 6 には、本発明による蒸着マスクの一実施形態を示した。図 4 は本発明の望ましい一実施形態による蒸着マスクの斜視図であり、図 5 は図 4 のうち単位マスクに対する部分斜視図であり、図 6 は図 5 の II - II 線断面図である。

【 0 0 7 5 】

図面を参照すれば、本発明の一実施形態による蒸着マスク 2 0 は少なくとも 1 つの単位マスク 2 1 を具備するが、図 4 に示すように、複数の単位マスク 2 1 を具備して単一工程で複数の製品のパターニングを可能にする。このような蒸着マスク 2 0 は磁性薄板よりなり、ニッケルまたはニッケルとコバルトとの合金もしくは鉄とニッケルとの合金で形成するが、望ましくは、微細パターンの形成が容易で、表面粗度が非常に良好なニッケル-コバルトの合金で形成できる。また、このマスク 2 0 は、後述するように、所定パターンの開口部 2 1 1、2 1 3 を電鍍法により形成して微細なパターニング及び優秀な表面平滑性を得られる。前記ニッケルとコバルトとの合金はニッケル 8 5 重量%とコバルト 1 5 重量%であるが、他の重量比でも適用可能である。

【 0 0 7 6 】

このような蒸着マスク 2 0 はもちろんエッチング法によっても製造できるが、フォトレジスト法を利用して開口部 2 1 1、2 1 3 のパターンを有するレジスト層を薄板に形成するか、開口部 2 1 1、2 1 3 のパターンを有するフィルムを薄

板に付着した後、薄板をエッチングすることによって製造できる。

【 0 0 7 7 】

前記のように製造された蒸着マスク 2 0 はその縁部がクランプや接着剤により固定された状態で、図 4 の x 軸及び y 軸方向に引張力を加えた後、マスクフレーム 3 0 に接合する。この時、前記マスクフレーム 3 0 は中空の形状で前記蒸着マスク 2 0 の各単位マスク 2 1 が形成された部分を除外した縁部を支持できるように形成される。接合方法には、接着剤による接合と、レーザー溶接、抵抗加熱溶接など多様な方法を適用できるが、精度変化などを考慮してレーザー溶接方法を使用できる。図 4 で図面符号 3 1 はレーザー溶接による溶接箇所を示す。

【 0 0 7 8 】

また、図示されていないが、前記のように蒸着マスク 2 0 をマスクフレーム 3 0 に溶接する時に溶接不良による寸法精度変化の問題を解決するために、前記蒸着マスク 2 0 とマスクフレーム 3 0 との溶接部位の蒸着マスク 2 0 の上部をカバーフレームで覆って溶接部位で浮き上がる現象を防止できる。

【 0 0 7 9 】

一方、前記蒸着マスク 2 0 に備わった各単位マスク 2 1 は、図 5 に示すようにパターニングされた複数の開口部 2 1 1、2 1 3 を具備し、これらの開口部 2 1 1、2 1 3 はストライプ状の遮蔽部 2 1 2 により形成される。図 4 及び図 5 に示された前記開口部 2 1 1、2 1 3 は互いに平行した直線状に延びた形状であるが、必ずこのパターンに限定されることなく、その他に格子状、モザイク状など多様なパターンにも実施可能である。そして、各単位マスク 2 1 の間にはリブ 2 2 が位置して単位マスク 2 1 の間に距離を維持させる。このリブ 2 2 は x 軸方向に配列された単位マスク 2 1 を分離させる第 1 リブ 2 2 1 と、y 軸方向に配列された単位マスク 2 1 を分離させる第 2 リブ 2 2 2 とに分類できる。

【 0 0 8 0 】

このような開口部 2 1 1、2 1 3 のうち、前記蒸着マスク 2 0 に引張力が加わる方向に最外側の開口部は第 1 ダミー開口部 2 1 3 となり、その内側は主開口部 2 1 1 となる。前記第 1 ダミー開口部 2 1 3 は、蒸着マスクに加わる引張力により各単位マスクの縁部近くで開口部が変形されることを防止するためのものであ

る。図 5 では、前記主開口部 2 1 1 が y 軸方向に延びたストライプ状であるため、y 軸方向への引張力よりは x 軸方向への引張力により単位マスク 2 1 の x 軸方向の縁部に位置した開口部が変形されることがある。従って、前記第 1 ダミー開口部 2 1 3 は、主開口部 2 1 1 のうち x 軸方向の引張力が加わる方向の最外側に位置した主開口部 2 1 1 の長手方向に直交する方向に隣接して設置される。この時、前記主開口部 2 1 1 は使用者が所望する所定パターンの蒸着を行わせる有効蒸着領域を形成するのに使われ、前記第 1 ダミー開口部 2 1 3 は使用者が所望する所定パターンの蒸着領域以外の無効蒸着領域を形成するのに使われる。

【 0 0 8 1 】

図 6 は、図 5 の II-II 線断面図である。x 軸方向に単位マスク 2 1 を分割する第 1 リブ 2 2 1 から第 1 遮蔽部 2 1 2 a、第 2 遮蔽部 2 1 2 b、第 3 遮蔽部 2 1 2 c などの遮蔽部 2 1 2 が順に形成されており、各遮蔽部 2 1 2 の間に第 1 主開口部 2 1 1 a、第 2 主開口部 2 1 1 b などの主開口部 2 1 1 が順に形成されている。そして、前記第 1 リブ 2 2 1 と第 1 遮蔽部 2 1 2 a との間には第 1 ダミー開口部 2 1 3 が形成されている。

【 0 0 8 2 】

図 6 で、第 1 主開口部 2 1 1 a の幅 W_{s1} はその偏差が ΔW_{s1} になり、第 2 主開口部 2 1 1 b の幅 W_{s2} はその偏差が ΔW_{s2} になる。 ΔW_{r1} は第 1 遮蔽部 2 1 2 a の幅 W_{r1} の偏差をいう。そして、第 1 ダミー開口部 2 1 3 の幅 W_{SD} の偏差は ΔW_{SD} である。

【 0 0 8 3 】

このような開口部幅を有する蒸着マスクに引張力を加えれば、図 4 及び図 5 で x 軸方向への変形により縁部に位置した第 1 ダミー開口部 2 1 3 を形成する第 1 リブ 2 2 1 の端部 2 2 1 a は、図 7 に示す通り、上側または下側に浮き上がり、これにより第 1 ダミー開口部 2 1 3 の幅 W_{SD} の偏差 ΔW_{SD} はさらに大きくなる。このように引張力を加えた後の全単位マスクの各開口部幅の偏差量について、複数のマスクの測定結果を図 8 に示した。図 8 において、A は電鍍法により製造された蒸着マスクの測定結果、B はエッチング法により製造された蒸着マスクの測定結果である。通常、主開口部それぞれの幅の偏差は遮蔽部幅の偏差である ΔW

$r1$ 、 $\Delta Wr2$ 、 $\Delta Wr3$ 、…に依存するので、図 8 では、第 1 ダミー開口部 2 1 3、第 1 主開口部 2 1 1 a 及び第 2 主開口部 2 1 1 b の各開口部幅偏差である ΔWSD 、 $\Delta Ws1$ 及び $\Delta Ws2$ を第 1 遮蔽部幅偏差である $\Delta Wr1$ で割って無次元化した後、これを百分率で示した。

【0084】

図 8 に示すように、引張力が加わった後には第 1 リブ 2 2 1 の端部 2 2 1 a の変形により第 1 ダミー開口部 2 1 3 の開口部幅偏差 ΔWSD が第 1 遮蔽部幅偏差 $\Delta Wr1$ より 25～75% 大きくなることが分かり、第 1 主開口部 2 1 1 a、第 2 主開口部 2 1 1 b の開口部幅偏差 $\Delta Ws1$ 、 $\Delta Ws2$ は第 1 遮蔽部幅偏差 $\Delta Wr1$ とほとんど一致することが分かる。また、いずれの単位マスクでも図 8 と同様の傾向が見られ、単位マスクの位置依存性は小さい。

【0085】

従って、前記第 1 ダミー開口部 2 1 3 が x 軸方向への引張力を受け止めるので、有効蒸着領域に蒸着させる主開口部 2 1 1 の変形を最小化でき、これにより蒸着されるパターンの高精度を得られる。

【0086】

一方、前記のように各単位マスク 2 1 の最外側縁部に第 1 ダミー開口部 2 1 3 が存在するので、トータルピッチ P_t は図 9 に示すように、x 軸方向の外側に位置した単位マスク 2 1 a の最外側の第 1 ダミー開口部 2 1 3 a から内側に第 1 番目に位置した第 1 主開口部 2 1 1 a まで連結する線 C、D 間の間隔で決まる。このトータルピッチ P_t の精度は、図 10 A 及び図 10 B に示すように、トータルピッチ P_t に偏差 $P_{tmax} - P_{tmin}$ が存在し、図 10 A～図 10 C に示すように、ライン偏差 ΔX が発生する可能性があるので、トータルピッチの偏差だけでなくライン偏差も減らすように局部的に引張力を調節しながら溶接しなければならない。

【0087】

一方、前記のような第 1 ダミー開口部 2 1 3 は、図 5 に示すように、主開口部 2 1 1 と同幅の同じ形状に形成され、これに隣接した第 1 主開口部 2 1 1 a との間隔も主開口部 2 1 1 間の間隔と同一に形成できるが、必ずこれに限定されるも

のではなく、主開口部 2 1 1 のパターンに影響を及ぼさない限り、いかなる形状やパターンでも関係ない。例えば、図 1 1 に示すように、第 1 ダミー開口部 2 1 3 の開口幅 WSD を第 1 主開口部 2 1 1 a の開口幅 Ws1 より小さくし、第 1 ダミー開口部 2 1 3 と第 1 主開口部 2 1 1 a とを分割する第 1 遮蔽部 2 1 2 a の幅 Wr1 を第 1 主開口部 2 1 1 a と第 2 主開口部 2 1 1 b とを分割する第 2 遮蔽部 2 1 2 b の幅 Wr2 より大きく形成することもできる。図示されていないが、これ以外にも多様な形状が適用できる。

【0088】

そして、前記第 1 ダミー開口部 2 1 3 は、図 1 2 に示すように、各单位マスク 2 1 の主開口部 2 1 1 が格子状のパターンを具備する場合にも同一に適用できる。ただし、この時には主開口部 2 1 1 の形状によって x 軸方向への引張力だけでなく、y 軸方向への引張力も同じくパターンの精度に悪影響を及ぼすので、y 軸方向へも最外側の主開口部に隣接して第 1 ダミー開口部 2 1 3 を形成する。この第 1 ダミー開口部 2 1 3 は、図 1 3 にも示されたように、単一の主開口部 2 1 1 を有する開放型単位マスク 2 1 を具備した蒸着マスク 2 0 にも適用できることはもちろんである。

【0089】

一方、本発明の望ましいさらに他の一実施形態によれば、前記蒸着マスク 2 0 のトータルピッチ Pt の精度を向上させるために、図 1 4 に示すように、第 2 ダミー開口部 2 2 を具備できる。図 1 4 は、本発明の望ましいさらに他の一実施形態による第 2 ダミー開口部 2 2 を具備した蒸着マスク 2 0 であり、図 1 5 はその平面図である。

【0090】

図 1 4 及び図 1 5 に示すように、前記蒸着マスク 2 0 は所定パターンの主開口部 2 1 1 を有する単位マスク 2 1 を少なくとも 2 つ具備する。この単位マスク 2 1 の外側には、前記単位マスクのうち引張力が加わる方向の最外側に位置した単位マスク 2 1 a、2 1 b に隣接して少なくとも 1 つの第 2 ダミー開口部 2 2 が備わる。

【0091】

図 1 4 に示すように、前記第 2 ダミー開口部 2 2 は主開口部 2 1 1 が y 軸方向に延びたストライプ状である場合、前記蒸着マスク 2 0 の主開口部 2 1 1 が x 軸方向に大きく変形されるので、トータルピッチ P_t は x 軸方向に歪曲される。このようなトータルピッチ P_t の歪曲を防止するために単位マスク 2 1 が備わった蒸着マスク 2 0 の縁部、特に、x 軸方向の最外側に位置した単位マスク 2 1 a、2 1 b の列に隣接して引張力により変形される第 2 ダミー開口部 2 2 を形成する。従って、この第 2 ダミー開口部 2 2 は x 軸方向の引張力により変形され、この変形によってその内側に備わった主開口部 2 1 1 を変形なしにより安全に維持でき、結果的に、トータルピッチ P_t を補正する効果を得る。

【0092】

前記第 2 ダミー開口部 2 2 は、図 1 4 及び図 1 5 に示すように、主開口部 2 1 1 と同幅の同じ形状に形成できるが、必ずこれに限定されることなく、主開口部 2 1 1 のパターンに影響を及ぼさない限りいかなる形状やパターンでも関係ない。また、隣接した最外側の単位マスク 2 1 a、2 1 b 間の間隔も、使用者が所望する蒸着領域、すなわち、隣接した最外側の単位マスク 2 1 a、2 1 b が蒸着させる有効蒸着領域に干渉しない範囲内で最大限前記隣接した最外側の単位マスク 2 1 a、2 1 b に近くその外側に位置させうる。そして、この第 2 ダミー開口部 2 2 は蒸着マスク 2 0 の溶接箇所 3 1 の内側に位置せねばならない。

【0093】

一方、図 1 6 に示すように、単位マスク 2 1 が配置されている外側に蒸着される基板との位置合わせのためのアライメントマーク 2 3 が形成されている場合には、このアライメントマーク 2 3 も引張力による変形を防止できなければならない。このアライメントマーク 2 3 が変形される場合には基板の蒸着時に基板との整列が合わなくなってトータルピッチの歪曲を誘発し、パターンの精度を高められない。

【0094】

従って、前記アライメントマーク 2 3 の内側及び外側に一对の第 2 ダミー開口部 2 2 1、2 2 2 を形成する。内側の第 2 ダミー開口部 2 2 1 はトータルピッチ P_t の歪曲を防止してパターン形成の精度を高めるためのものであり、外側の第

2 ダミー開口部 2 2 2 はアライメントマーク 2 3 の変形を防止して蒸着時に基板と正確に整列させるためのものである。

【 0 0 9 5 】

前記第 2 ダミー開口部 2 2 は、図 1 7 に示すように、各单位マスク 2 1 の主開口部 2 1 1 が格子状のパターンを具備する場合にも同一に適用できる。ただし、この時には、主開口部 2 1 1 の形状によって x 軸方向の引張力だけでなく、y 軸方向の引張力も同一にトータルピッチ P_t の精度に悪影響を及ぼすので、y 軸方向にも最外側の主開口部に隣接して第 2 ダミー開口部 2 2 を形成する。これは、図 1 8 に示すように、単一の主開口部 2 1 1 を有する開放型単位マスク 2 1 を具備した蒸着マスク 2 0 にも同一に適用できることはもちろんである。

【 0 0 9 6 】

一方、図 1 4 ～図 1 8 を参考して説明した第 2 ダミー開口部 2 2 を有する蒸着マスク 2 0 は、前述した第 1 ダミー開口部 2 1 3 を有さず、そのトータルピッチ P_t は最外側の単位マスクの外側の主開口部間の間隔になる。しかし、本発明の蒸着マスク 2 0 はこれに限定されず、図 1 9 に示すように、第 1 ダミー開口部 2 1 3 と第 2 ダミー開口部 2 2 とが組み合わされた形態としても適用できることはもちろんである。また、このような第 1 ダミー開口部 2 1 3 と第 2 ダミー開口部 2 2 との組合形態においては、前述したあらゆる実施形態を組み合わせることができる。

【 0 0 9 7 】

このように第 1 ダミー開口部 2 1 3 及び第 2 ダミー開口部 2 2 を具備した蒸着マスク 2 0 は、各单位マスク 2 1 において、有効蒸着領域を蒸着させる主開口部の形状歪曲を防止し、トータルピッチの精度を向上させて高精度のパターン形成が可能になる。

【 0 0 9 8 】

＜本実施形態の蒸着マスクを使用した有機 EL 素子の製造手順例＞

次に、前記のような蒸着マスクを利用して有機 EL 素子を製造する方法を説明する。

【 0 0 9 9 】

図 2 0 ～ 図 3 0 に、本発明による有機 E L 素子の製造方法を順次に示す。

【 0 1 0 0 】

有機 E L 素子を製造するために、図 2 0 のように、上面に透明導電膜 4 3 と金属導電膜 4 4 とが積層された透明な基板 4 1 を準備する。前記透明導電膜 4 3 は I T O で形成でき、金属導電膜 4 4 はクロムで形成できる。そして、前記基板 4 1 は透明なガラスやプラスチックなどを使用できるが、前記基板 4 1 にこれら透明導電膜 4 3 及び金属導電膜 4 4 が形成される前に基板の平滑性を高め、不純元素の浸透を遮断するために前記基板 4 1 にバッファ層 4 2 をさらに具備できる。前記バッファ層 4 2 は $S i O_2$ で形成できる。前記基板 4 1 は単一工程で少なくとも 2 つの有機 E L 素子を製造できる程度の大きさを有する基板を使用できる。

【 0 1 0 1 】

次に、図 2 1 に示すように、前記基板 4 1 の上面に形成された金属導電膜 4 4 を加工して第 1、2 電極端子になりうる電極外部端子 4 4 1、4 4 2 を各々形成する。図 2 1 には単一工程の複数の有機 E L 素子を製造する場合を示したが、以下、説明の便宜のためにそのうち 1 つの有機 E L 素子の製造工程を中心に説明する。これは図 2 1 で各素子間を切断することによって得られる。

【 0 1 0 2 】

図 2 2 A は、図 2 1 のある有機 E L 素子に係る図面であり、図 2 2 B は、図 2 2 A の III - III 線断面図である。図 2 2 A 及び図 2 2 B に示すように、電極外部端子 4 4 1、4 4 2 は第 1、2 電極端子の形成のための土台であり、基板 4 1 上には透明導電膜 4 3 が露出されている状態である。

【 0 1 0 3 】

次には、基板 4 1 上に露出された透明導電膜をパターニングして、図 2 3 A 及び図 2 3 B のように、第 1、2 電極端子 5 1、5 2 の電極内部端子 4 3 1、4 3 2 を形成し、第 1 電極端子 5 1 と連結される所定パターンの透明導電ライン 4 3 3 を形成するが、前記透明導電ライン 4 3 3 が第 1 電極ライン 6 1 になる。図 2 3 B は図 2 3 の IV - IV 線の断面図であり、図 2 3 C は図 2 3 A の V - V 線の断面図である。このような工程において前記透明導電膜のパターニングにはフォトリソグラフィ法を利用できる。

【0104】

その後、図24A及び図24Bに示したように、第1電極ライン61間に内部絶縁膜64を形成する。図24Bは図24AのVI-VI線断面図である。前記内部絶縁膜64はフォトリソグレイ法を使用してフォトリソグラフィ法で形成できる。

【0105】

この時、前記内部絶縁膜64の形成と同時に、図示されていないが、キャップで密封されるように接着剤が塗布される箇所を中心に内側及び外側に遮断壁部をさらに形成でき、前記第1電極ライン61と第2電極端子52間の空間に外部絶縁膜を形成できる。この外部絶縁膜は、後述するように第2電極ラインを形成する時、この第2電極ラインと第2電極端子52との連結部分での第2電極端子52の段差により断線される問題を防止するためのものであり、外部絶縁膜の下部には接着力の向上のために前記透明導電膜としてバッファ層をさらに形成できる。また、有機発光膜及び第2電極ラインのパターン形成のためのセパレータや、前記内部絶縁膜の上部に、マスクによる有機膜の損傷を防止するための隔壁を同時に形成でき、接着剤が塗布される箇所に形成される遮蔽部を同時に形成することもできる。

【0106】

次に、このような基板に、図25に示されたような蒸着装置を利用して有機膜を蒸着させる。図25の蒸着装置は、真空中で維持されるチャンバ91内に有機膜を蒸着させうる蒸着源92を配置し、上部にマスクフレーム30に支持された蒸着マスク20を設置する。この蒸着マスク20の上部に、前記のように第1電極ライン及び内部絶縁膜が形成された基板41を安着させ、その上部に前記蒸着マスク20が前記基板41に密着されるようにマグネットユニット93を設置する。

【0107】

前記のような蒸着装置を利用して、図26A～図26Cに示すように、有機膜63を蒸着する。この時、前記有機膜63は有機EL素子に使われうる有機膜であればいずれも適用できるが、ホール輸送層、有機発光層、電子輸送層などが単

一あるいは複合の構造で積層されて形成される。また、使用可能な有機材料もフタロシアニン (CuPc: copper phthalocyanine)、N, N-ジ (ナフタレン-1-イル) -N, N'-ジフェニル-ベンジジン (NPB)、トリス-8-ヒドロキシキノリンアルミニウム (Alq3) をはじめとして多様に適用可能である。また、前記有機膜63はフルカラー有機EL素子である場合に、前記有機発光層を各画素のカラーに対応して多様なパターンに形成可能である。

【0108】

前記有機膜63は、図25に示された蒸着装置に蒸着マスク20を介在することによって形成可能であるが、この時、前記蒸着マスク20は、図4～図19を参照して説明した本発明のあらゆる実施形態による蒸着マスク20である。

【0109】

すなわち、図4～図13に示したように、少なくとも1つの主開口部211と、引張力、特に、前記主開口部211の長手方向に直交する方向に加わる引張力の方向に最外側の主開口部211aに隣接する位置に形成された第1ダミー開口部213を有する有機膜形成用蒸着マスクを使用でき、また図14～図18に示したように、各有機EL素子を蒸着する単位マスクを少なくとも2つ具備する時、これら単位マスクの外側に、前述したように、主開口部211の長手方向に直交する方向に加わる引張力の方向に最外側の単位マスクに隣接する位置に形成された第2ダミー開口部22を有する有機膜形成用蒸着マスクを使用することができる。更に、図19に示すように、これらが組み合わされた形態として第1ダミー開口部213及び第2ダミー開口部22を有する有機膜形成用蒸着マスクを使用することができる。

【0110】

このような有機膜形成用蒸着マスクを使用すれば、前記第1ダミー開口部213により、図26Cに示したように、第1ダミーパターン領域70が形成される。図26Cは、図26BのVIII部分の拡大断面図である。

【0111】

図26A～図26Cに示すように、前記有機膜63において、まず第1電極ラ

イン 6 1 及び内部絶縁層 6 4 の上部にホール輸送層 6 3 1 が蒸着され、その上部にカラーパターンに合うように R、G、B 色の有機発光層 6 3 2 が蒸着される。この時、前記ホール輸送層 6 3 1 はパターンなしに全面蒸着され、有機発光層 6 3 2 はパターンをなす。図 2 6 C では、前記のようにパターンを有する有機発光層 6 3 2 を、前述したような本発明による有機膜形成用蒸着マスクを利用して蒸着した。前記第 1 電極ライン 6 1 の上部に形成された R、G、B 色の有機発光層 6 3 2 は、後述するように第 2 電極ラインと第 1 電極ラインとが交差する領域に該当して電源の印加によって発光するので、有効発光領域 6 0 となる。

【0 1 1 2】

図 2 6 C に示すように、R、G、B 色の各有機発光層 6 3 2 を前述したように第 1 ダミー開口部を具備した有機膜形成用蒸着マスクを利用して蒸着する場合には、R、G、B 色の各有機発光層 6 3 2 を蒸着する時に第 1 ダミー開口部により第 2 端子 5 2 と第 1 電極ライン 6 1、すなわち、有効発光領域 6 0 間に R、G、B の各々に対するダミー有機発光層 6 3 2 a がさらに蒸着され、これにより第 1 ダミーパターン領域 7 0 が形成される。

【0 1 1 3】

このような第 1 ダミーパターン領域 7 0 は、もし、ホール輸送層 6 3 1 を図 1 3 に示されたような有機膜形成用蒸着マスクを使用して蒸着した場合には、図 2 7 に示すように、ダミーホール輸送層 6 3 1 a まで具備する。この時、図示されていないが、図 1 3 で第 1 ダミー開口部 2 1 3 の幅を調節すれば第 1 ダミーパターン領域 7 0 に均一な高さで有機膜を蒸着することができる。

【0 1 1 4】

前述したように第 1 ダミーパターン領域 7 0 を形成させる有機膜形成用蒸着マスクが第 2 ダミー開口部を具備する場合には、トータルピッチの変化量を減らし有効発光領域、特に、有機発光層のパターン精度をさらに向上することができる。

【0 1 1 5】

そして、このような第 1 ダミーパターン領域 7 0 は、第 1 電極ラインと第 2 電極ラインとが交差する領域である有効発光領域 6 0 の外側で第 1 電極ラインと第

2 電極ラインとが交差しない領域に形成されるので発光しない無効発光領域に該当し、このように第 1 ダミーパターン領域 7 0 を形成できる有機膜形成用蒸着マスクを使用して蒸着することによって、有効発光領域 6 0 内のパターン精度をさらに向上させる。

【0 1 1 6】

前記のように、有機膜を蒸着した後には図 2 8 A 及び図 2 8 B に示すように、前記第 1 電極ライン 6 1 と直交するように第 2 電極ライン 6 2 を有機膜 6 3 の上部に所定パターンに蒸着する。第 2 電極としてはアルミニウムやカルシウムを用いることが出来る。前記第 2 電極ライン 6 2 の蒸着は前記有機膜の蒸着と同じく、図 2 5 のような蒸着装置で蒸着マスクを利用して行う。この時、前記第 2 電極ライン 6 2 のパターニングは蒸着マスクが所定パターンを有することによってなされ、これ以外にもあらかじめパターン形成のためのセパレータを形成してから全面蒸着でパターンを形成することもできる。

【0 1 1 7】

前記のように、第 2 電極ライン 6 2 が蒸着マスクを利用してパターニングされる場合には、前記有機発光層を含む有機膜の蒸着と同じく、図 4 ～図 1 9 を参照して説明した第 1 ダミー開口部及び／または第 2 ダミー開口部を有する第 2 電極形成用蒸着マスクを使用してパターニングできる。その一例を図 2 9 に示した。すなわち、前記第 2 電極ライン 6 2 を所定パターンを有する主開口部 2 1 1 及び第 1 ダミー開口部 2 1 3 を有する、図 4 に示されたような蒸着マスク 2 0 を利用して蒸着した場合には、第 1 電極ライン 6 1 と第 2 電極ライン 6 2 とが互いに交差して有機膜 6 3 が発光する領域である有効発光領域 6 0 の外側に第 2 ダミー電極ライン 6 2 a が蒸着され、この第 2 ダミー電極ライン 6 2 a が第 2 ダミーパターン領域 7 1 となる。この第 2 ダミーパターン領域 7 1 を形成する第 2 ダミー電極ライン 6 2 a には外部電源が供給される第 2 電極端子が連結されないので、前述した第 1 ダミーパターン領域 7 0 と同様に発光しない無効発光領域になる。一方、図 2 9 に示すように、前記第 2 ダミー電極ライン 6 2 a は前記有機膜 6 3 の上部のうち有効発光領域 6 0 の外側に形成して第 1 電極ライン 6 1 と接触させないことが望ましい。

【0118】

このように、本発明の望ましい一実施形態では本発明の有機膜形成用蒸着マスクを使用して有機膜を蒸着し、第2電極ラインを第2電極形成用蒸着マスクを使用して蒸着する方法を説明したが、前記第2電極ラインは前記有機膜を、本発明による蒸着マスクであればいかなる蒸着マスクを使用しても蒸着できることはもちろんである。

【0119】

このように有機膜及び第2電極ラインの形成が完了すれば、図30に示すように、密封のためのキャップ81を基板41に接合させて密封部80にし、この密封部80の外側に露出された第1端子51と第2端子52とにフレキシブルな印刷回路基板82を連結して有機EL素子の組立てを完了する。このような密封において、このようにキャップを使用する方法以外に有機EL素子に適用できるいかなる密封方法も適用可能である。

【0120】

図30に示すように、本実施形態による前記有機EL素子は、第1電極ライン61と第2電極ライン62との間に有機膜が配置された有効発光領域60と、この有効発光領域60の第1及び第2電極ライン61、62に各々電源を供給する第1及び第2電極端子51、52を含む端子部50と、前記有効発光領域60の外側、すなわち、前記有効発光領域60と端子部50との間に位置した第1ダミーパターン領域70及び第2ダミーパターン領域71とを含む。そのそれぞれの構成及び機能については図20～図29で詳細に説明したので、その詳細な説明は省略する。

【0121】

このように、本実施形態によれば、第1ダミー開口部及び／または第2ダミー開口部を有する蒸着マスクを利用して、無効発光領域に第1ダミーパターン部及び／または第2ダミーパターン部を有する有機EL素子を製造することによって、発光される有効発光領域のパターン精度をさらに向上させることができる。

【0122】

なお、上述した例では、パッシブマトリックスタイプの有機EL素子について

説明したが、本発明はこれに限定されず、アクティブマトリックスタイプ等の様々な駆動タイプについて適用可能である。

【 0 1 2 3 】

本明細書では、本発明を限定された実施形態を中心に説明したが、本発明の思想範囲内で多様な実施形態が可能である。そして説明されなかったが、均等な手段も本発明に含まれうる。従って、本発明の真の保護範囲は特許請求の範囲によって決まらねばならない。

【 0 1 2 4 】

【発明の効果】

前記のような構成を有する本発明の蒸着マスク、これを利用した有機EL素子の製造方法及びこれにより製造された有機EL素子によれば、次のような効果を得られる。

【 0 1 2 5 】

第1に、使用者が蒸着を所望する有効蒸着領域に対するパターン精度を向上させることができる。

【 0 1 2 6 】

第2に、単一工程でいろいろな素子を同時に蒸着する場合にトータルピッチの精度を向上させて不良率を低下できる。

【 0 1 2 7 】

第3に、蒸着マスクと基板との位置合わせを正確に行うことができる。

【 0 1 2 8 】

第4に、有機EL素子に発光されない無効発光領域であるダミーパターン領域を形成することによって発光される有効発光領域の高精細化を図りうる。

【 0 1 2 9 】

第5に、マスクに引張力を加えて支持する場合にもそのパターン精度が低下することを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

従来の蒸着マスクを示す分解斜視図である。

【図 2】

図 1 による蒸着マスクの部分断面図である。

【図 3】

図 1 による蒸着マスクの平面図である。

【図 4】

本発明の望ましい一実施形態による蒸着マスクの斜視図である。

【図 5】

図 4 による蒸着マスクの単位マスクを示す部分斜視図である。

【図 6】

図 5 の II-II 線断面図である。

【図 7】

蒸着マスクに引張力を加えた場合に図 5 の II-II 線断面図である。

【図 8】

本発明によるマスクの開口部の幅偏差量を示すグラフである。

【図 9】

図 4 による蒸着マスクの平面図である。

【図 1 0 A】

図 4 による蒸着マスクのトータルピッチの偏差及びライン偏差を示す概略図である。

【図 1 0 B】

図 4 による蒸着マスクのトータルピッチの偏差及びライン偏差を示す概略図である。

【図 1 0 C】

図 4 による蒸着マスクのトータルピッチの偏差及びライン偏差を示す概略図である。

【図 1 1】

本発明の望ましい他の一実施形態による蒸着マスクの単位マスクの一部を示す部分平面図である。

【図 1 2】

本発明の望ましい更に他の一実施形態による蒸着マスクの平面図である。

【図 1 3】

本発明の望ましい更に他の一実施形態による蒸着マスクの平面図である。

【図 1 4】

本発明の望ましい更に他の一実施形態による蒸着マスクの斜視図である。

【図 1 5】

図 1 4 による蒸着マスクの平面図である。

【図 1 6】

本発明の望ましい更に他の一実施形態による蒸着マスクの平面図である。

【図 1 7】

本発明の望ましい更に他の一実施形態による蒸着マスクの平面図である。

【図 1 8】

本発明の望ましい更に他の一実施形態による蒸着マスクの平面図である。

【図 1 9】

本発明の望ましい更に他の一実施形態による蒸着マスクの平面図である。

【図 2 0】

基板上に透明導電膜と金属導電膜とを形成した状態を示す断面図である。

【図 2 1】

電極外部端子を形成し複数の有機 E L 素子を製造する場合を示す平面図である。

【図 2 2 A】

図 2 1 のある有機 E L 素子の平面図である。

【図 2 2 B】

図 2 1 のある有機 E L 素子の III-III 断面図である。

【図 2 3 A】

透明導電膜をパターニングした状態を示した平面図である。

【図 2 3 B】

透明導電膜をパターニングした状態を示した図 2 3 A の IV-IV 断面図である。

【図 2 3 C】

透明導電膜をパターニングした状態を示した図 2 3 A の V - V 断面図である。

【図 2 4 A】

内部絶縁膜を形成した状態を示す平面図である。

【図 2 4 B】

内部絶縁膜を形成した状態を示す図 2 4 A の VI - VI 断面図である。

【図 2 5】

蒸着装置を利用して有機膜もしくは第 2 電極を蒸着している状態を示した図である。

【図 2 6 A】

有機発光層を蒸着した状態を示した平面図である。

【図 2 6 B】

有機発光層を蒸着した状態を示した図 2 6 A の VII - VII 断面図である。

【図 2 6 C】

有機発光層を蒸着した状態を示した図 2 6 B の VIII の拡大図である。

【図 2 7】

図 1 3 の蒸着マスクを用いた場合に、ダミーホール輸送層を具備した状態を示した断面図である。

【図 2 8 A】

第 2 電極を蒸着した状態を示した平面図である。

【図 2 8 B】

第 2 電極を蒸着した状態を示した図 2 8 A の IX - IX 断面図である。

【図 2 9】

第 2 電極形成用蒸着マスクを使用してパターニングした一実施形態による有機 EL 素子の平面図である。

【図 3 0】

本発明の望ましい一実施形態による有機 EL 素子の分離斜視図である。

【符号の説明】

2 0 蒸着マスク

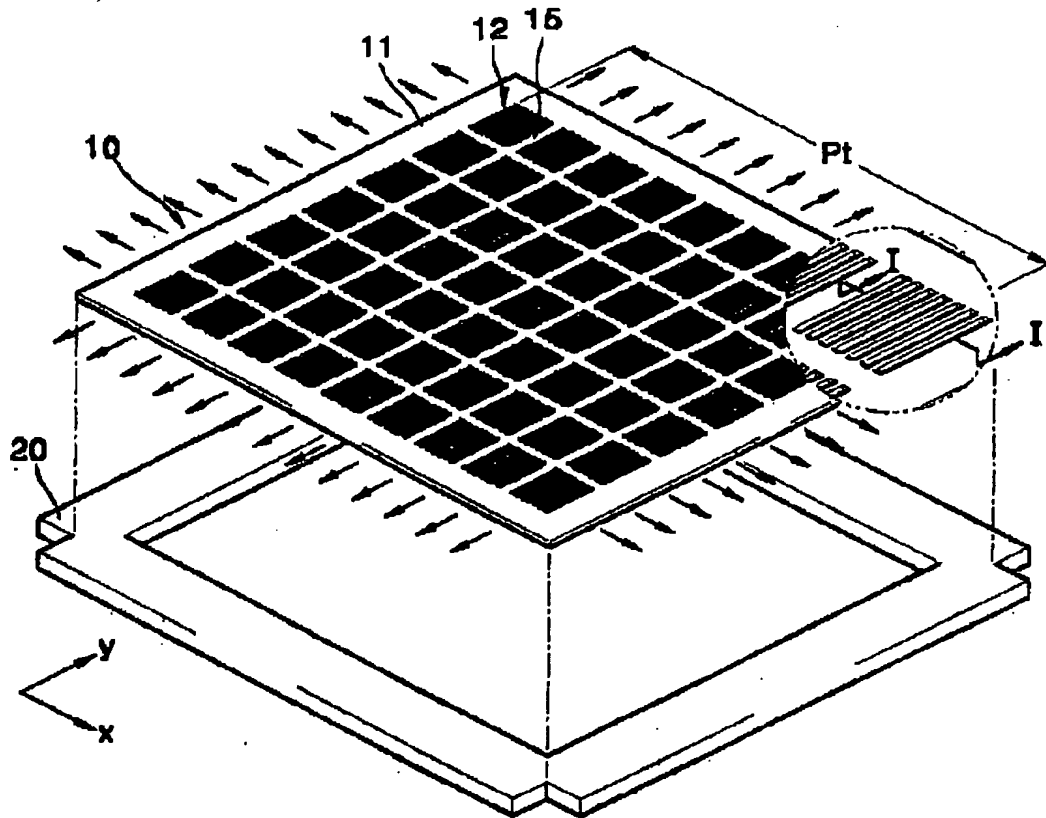
2 1 単位マスク

3 0 マスクフレーム

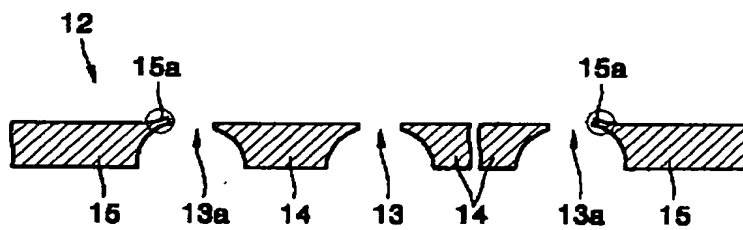
3 1 蒸着マスクの溶接箇所

【書類名】 図面

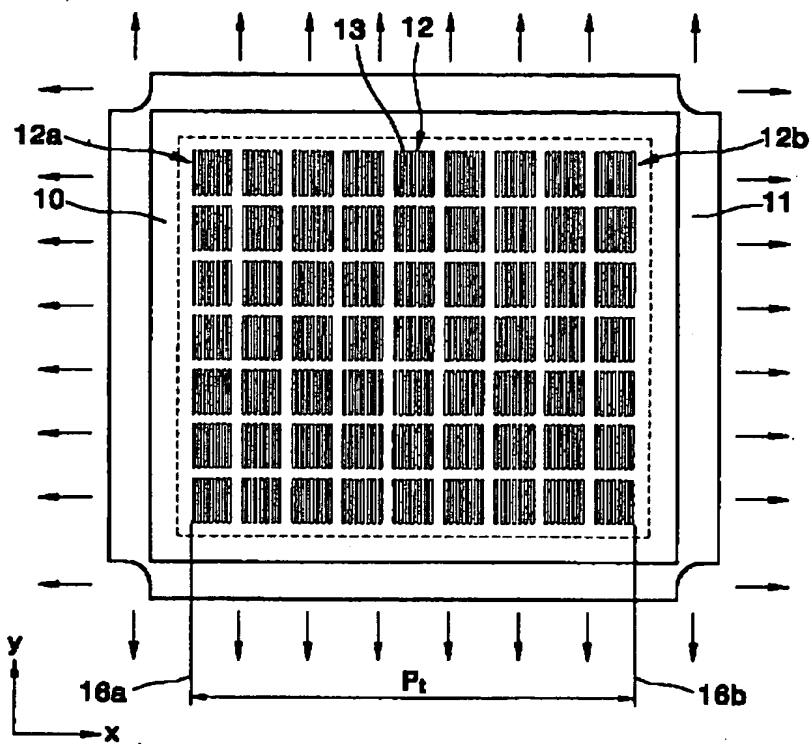
【図 1】



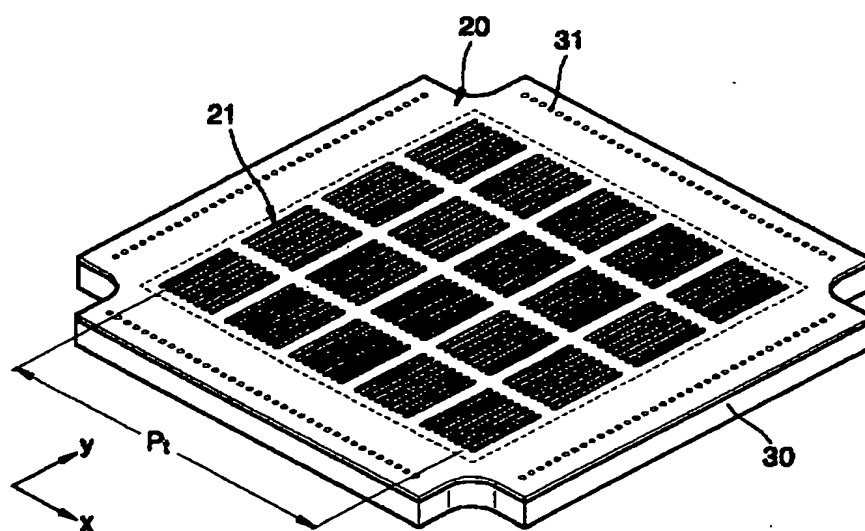
【図 2】



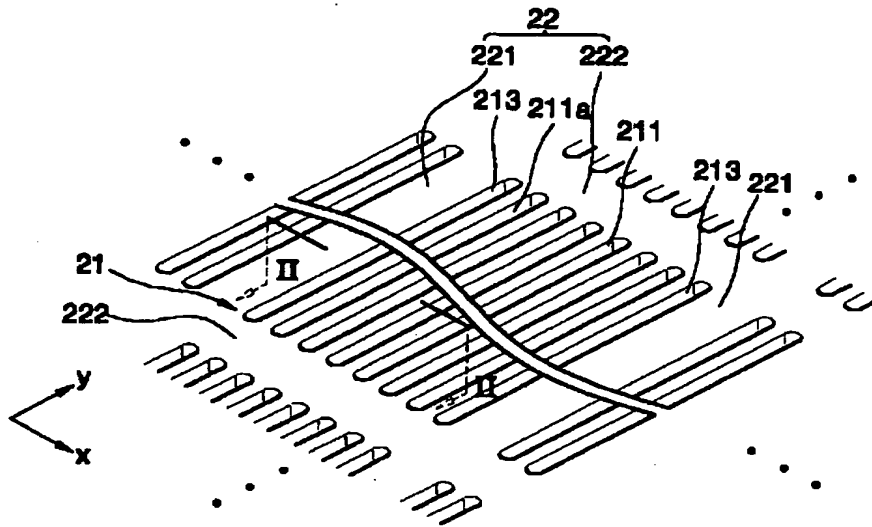
【図 3】



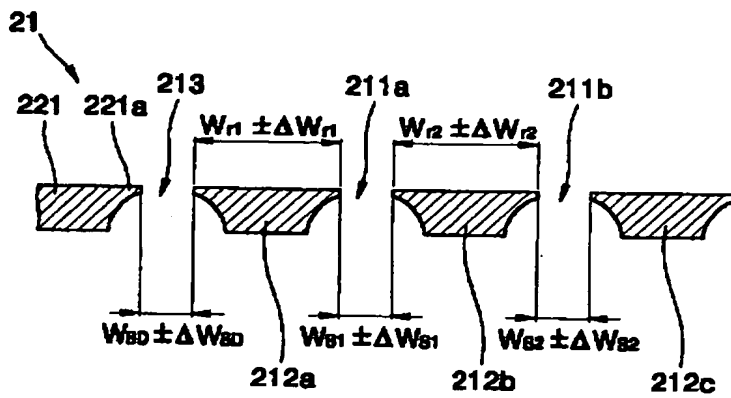
【図 4】



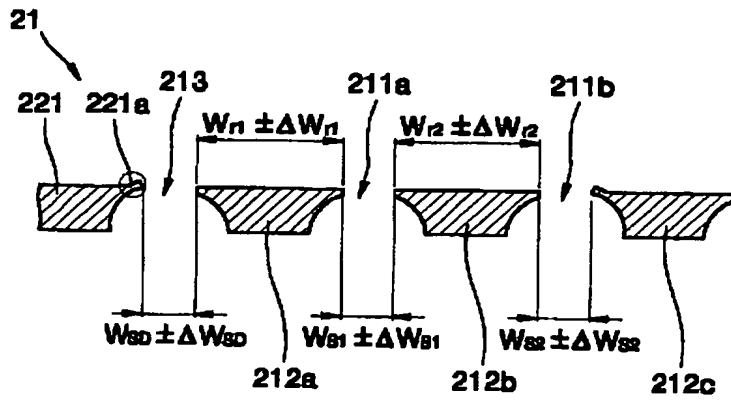
【図 5】



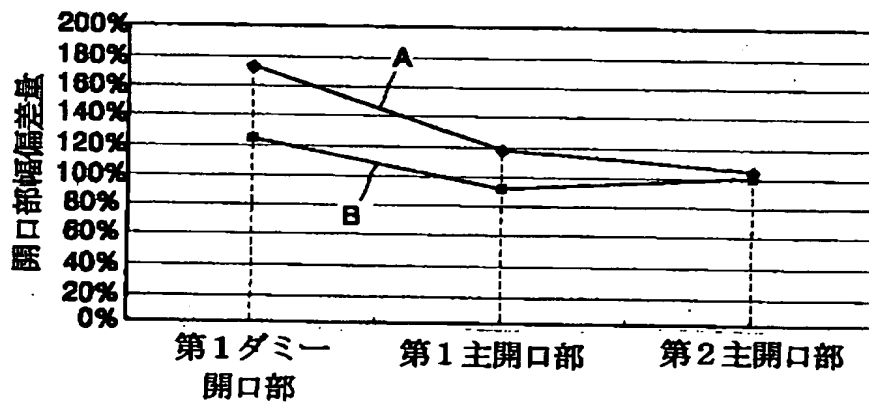
【図 6】



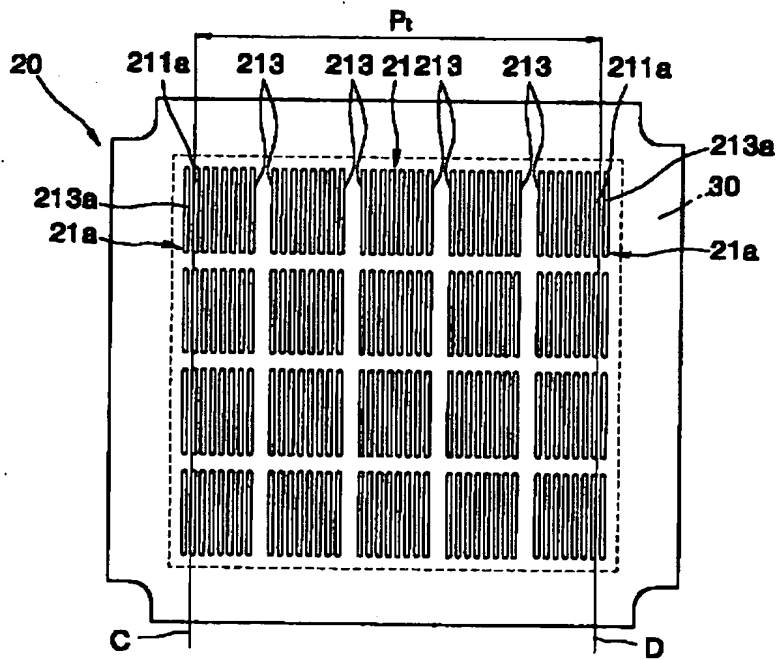
【図 7】



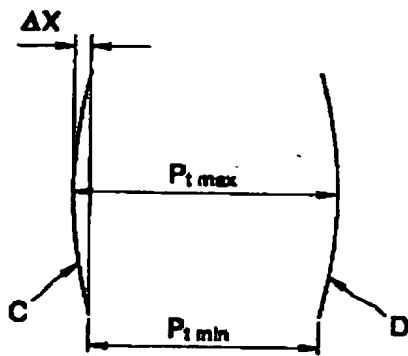
【図 8】



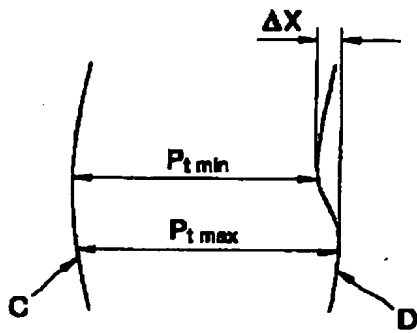
【図 9】



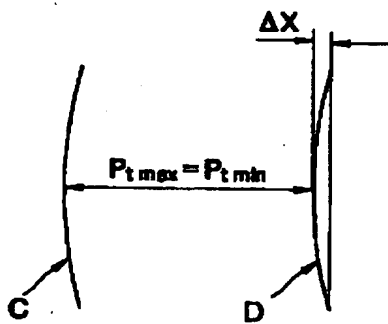
【図 1 0 A】



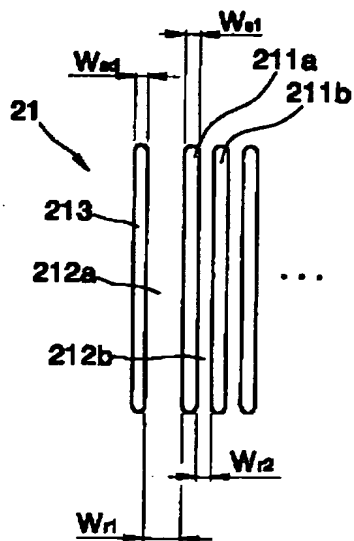
【図10B】



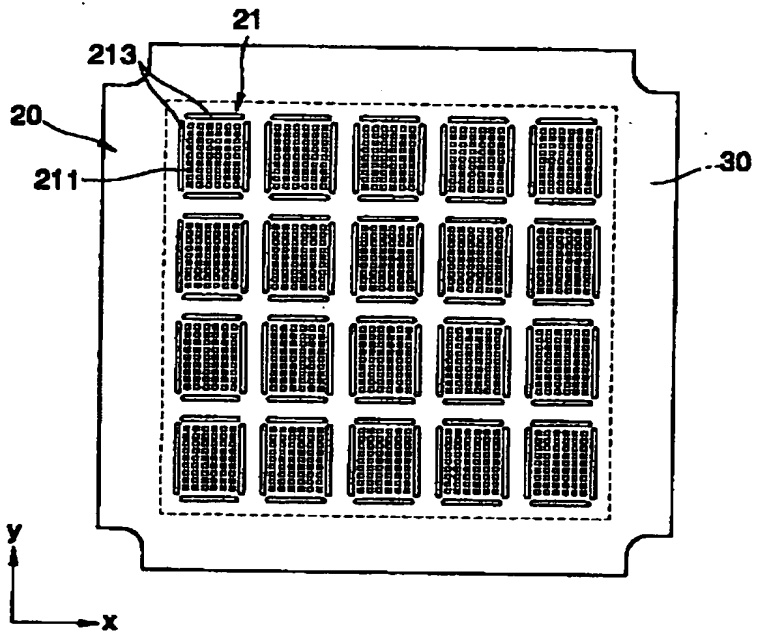
【図10C】



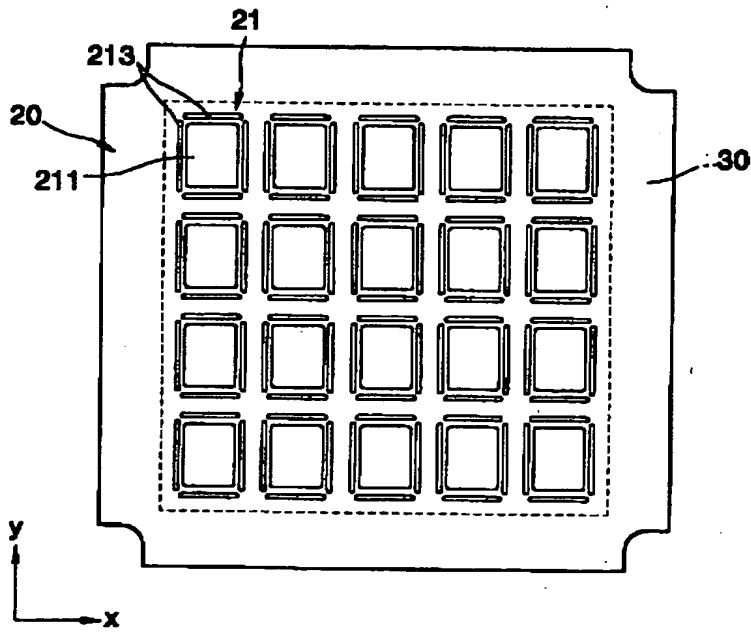
【図11】



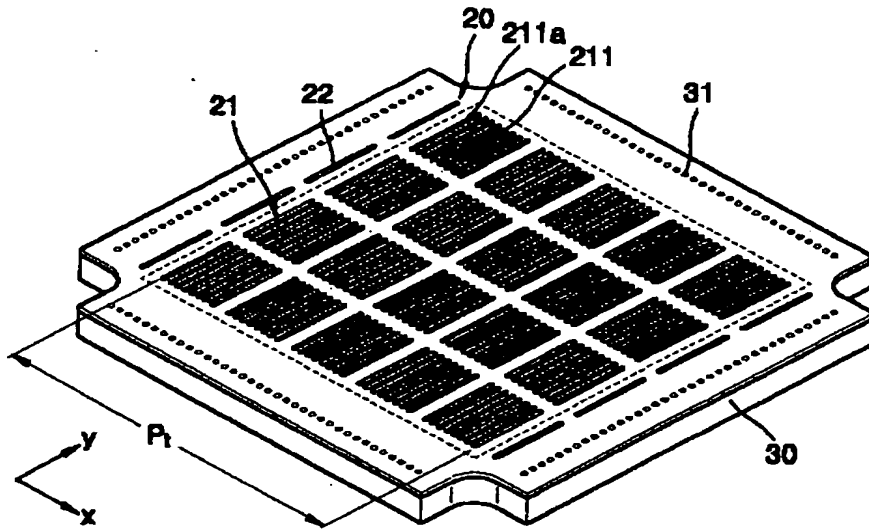
【図 12】



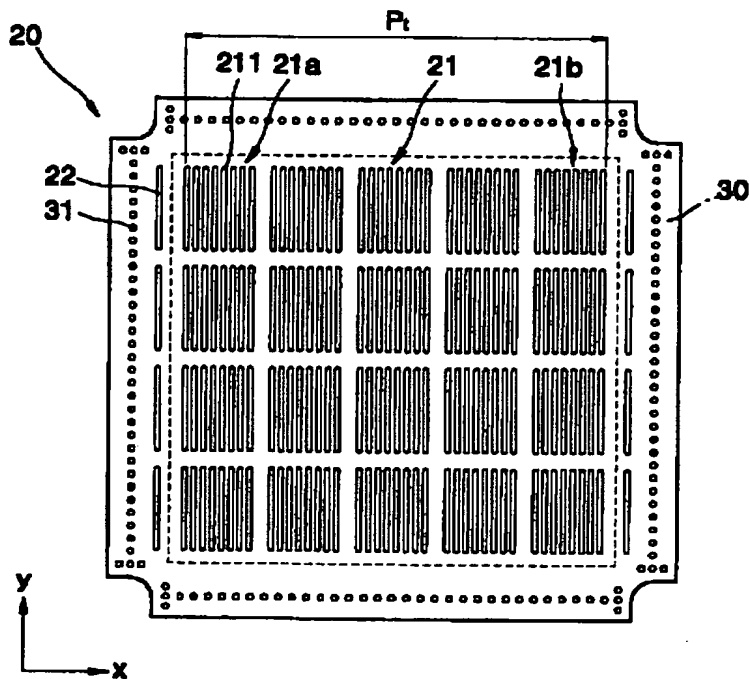
【図 13】



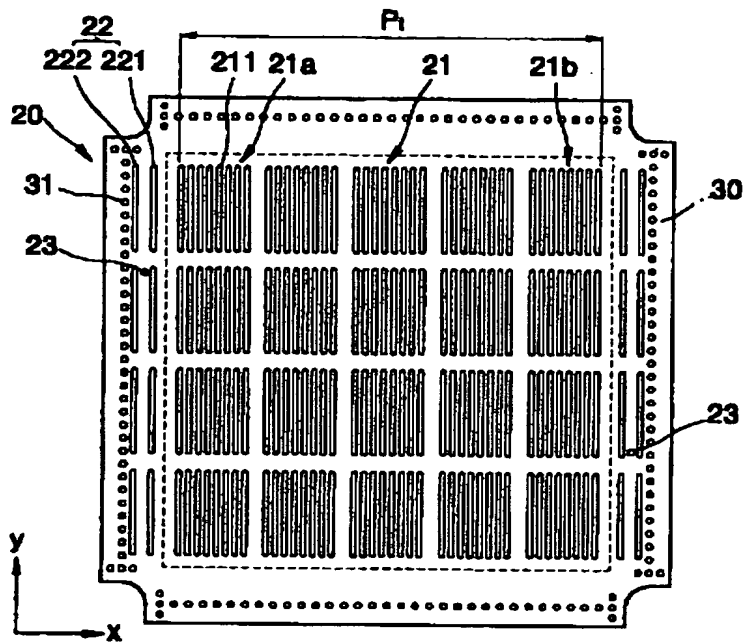
【図 14】



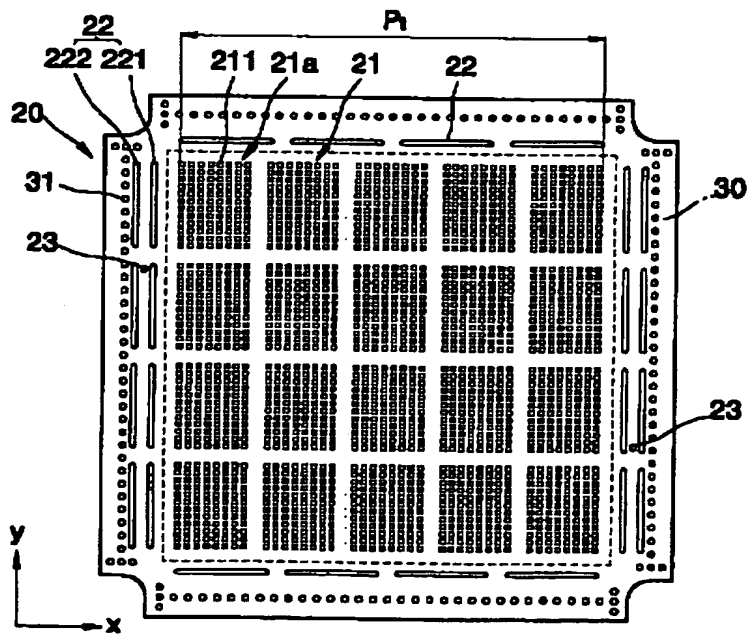
【図 15】



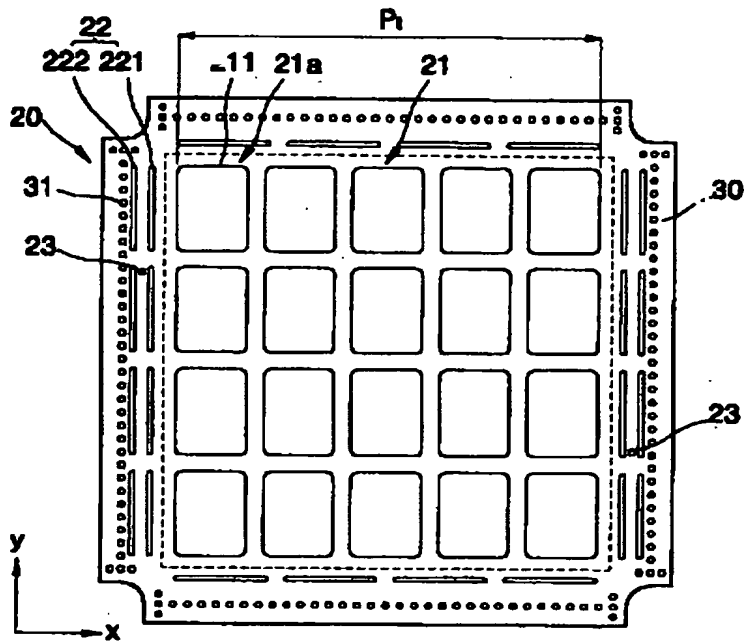
【図 16】



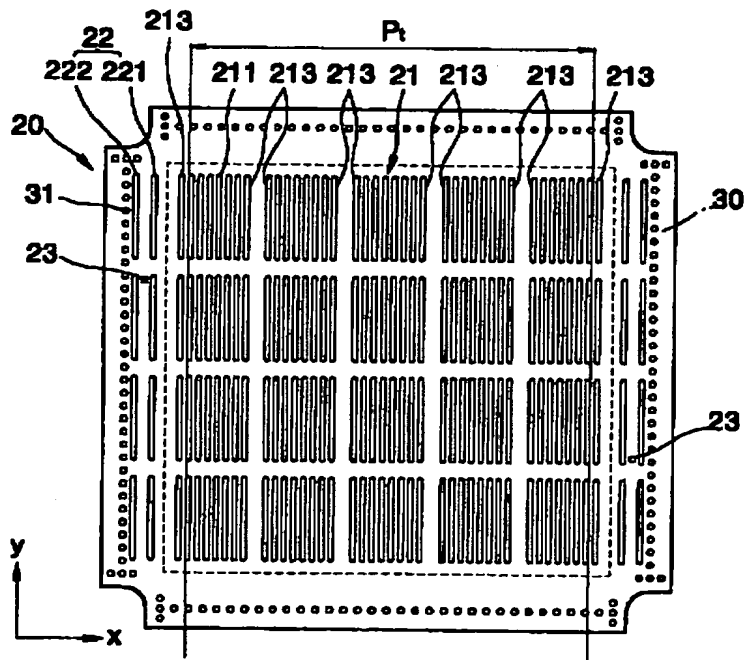
【図 17】



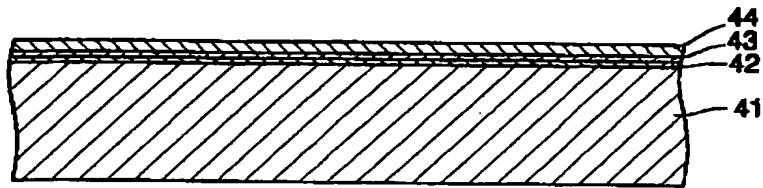
【図 18】



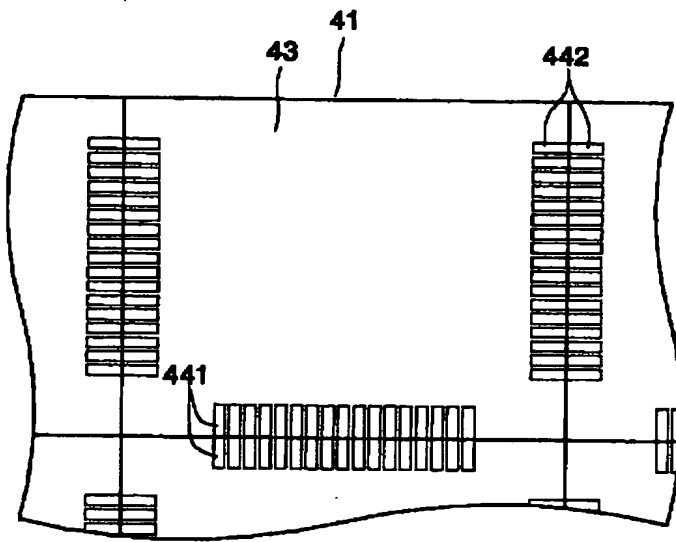
【図 19】



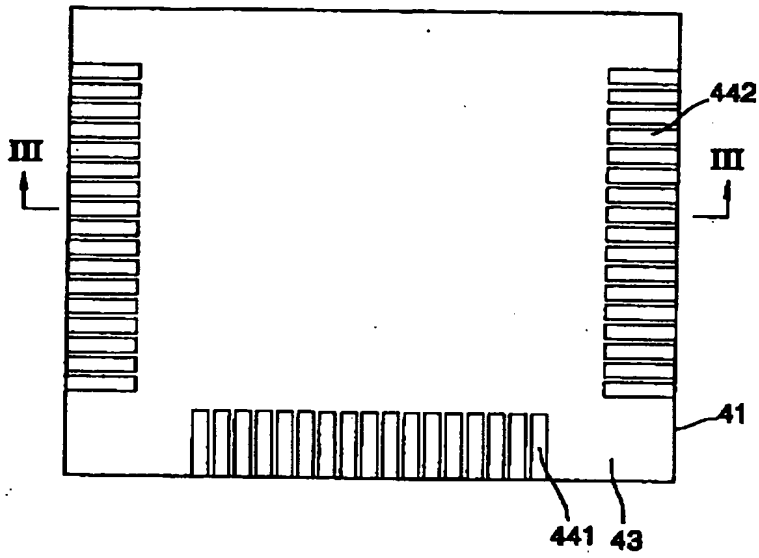
【図 2 0】



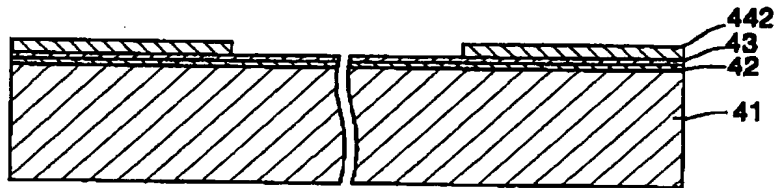
【図 2 1】



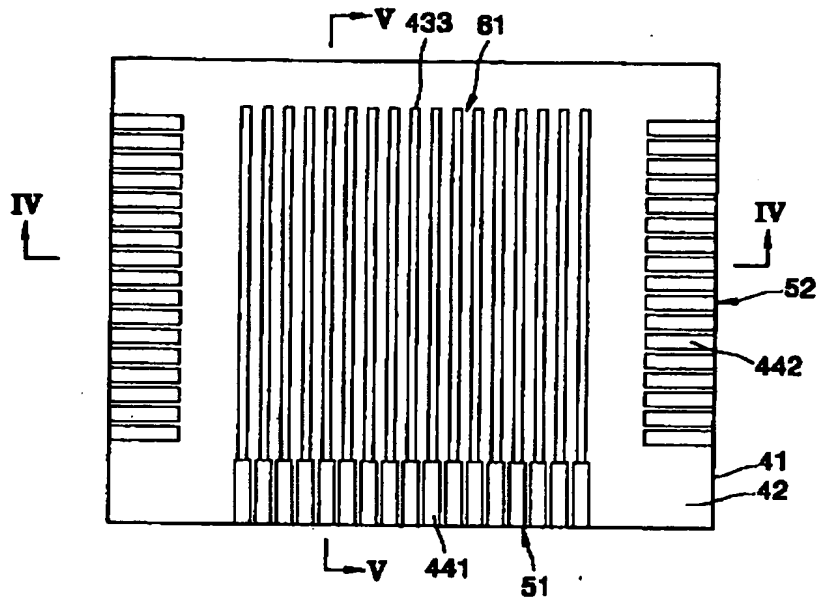
【図 2 2 A】



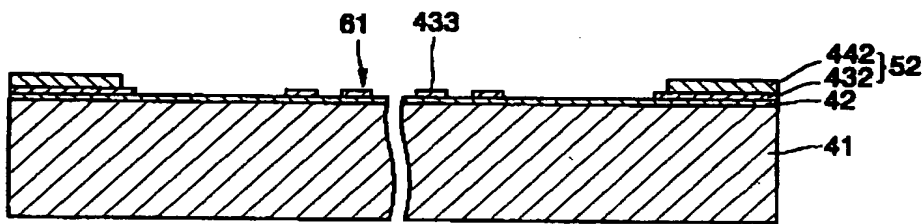
【図 2 2 B】



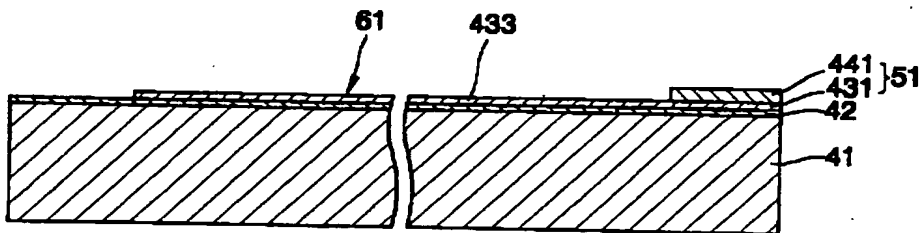
【図 23 A】



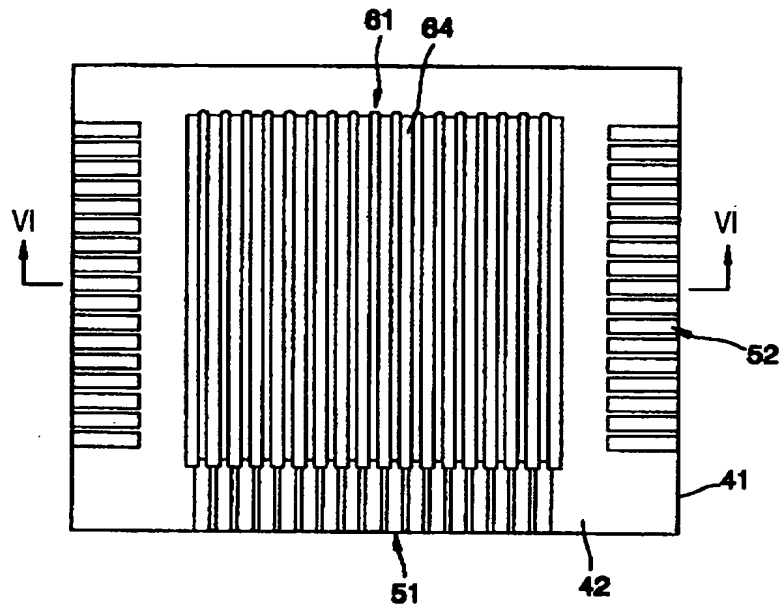
【図 23 B】



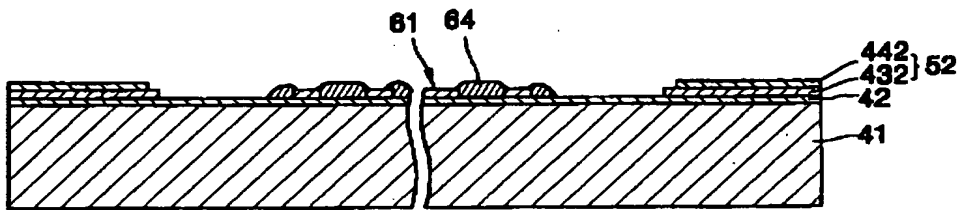
【図 23 C】



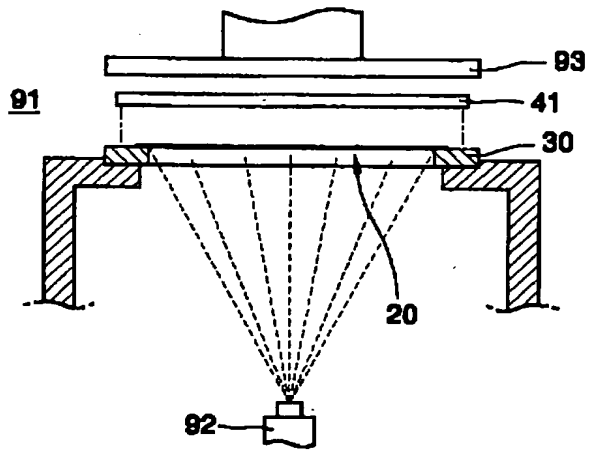
【図 2 4 A】



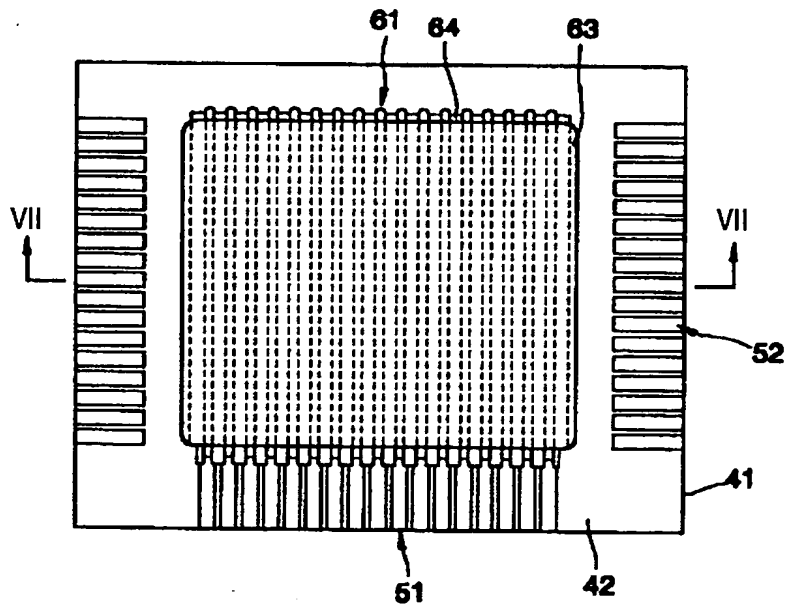
【図 2 4 B】



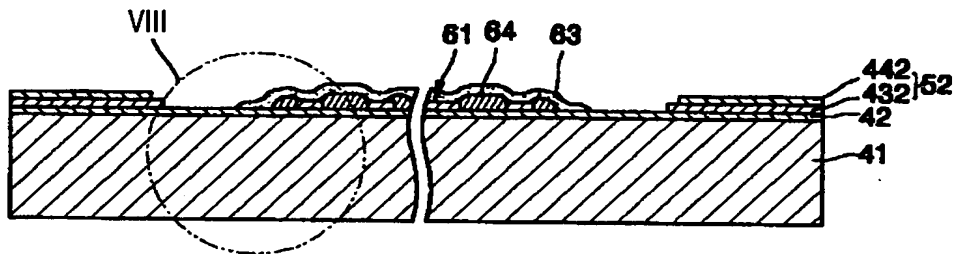
【図 2 5】



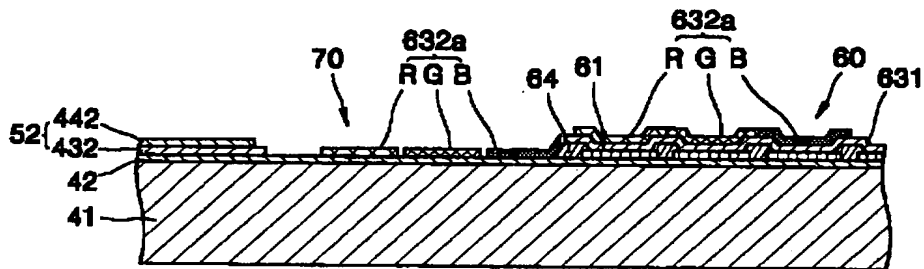
【図 2 6 A】



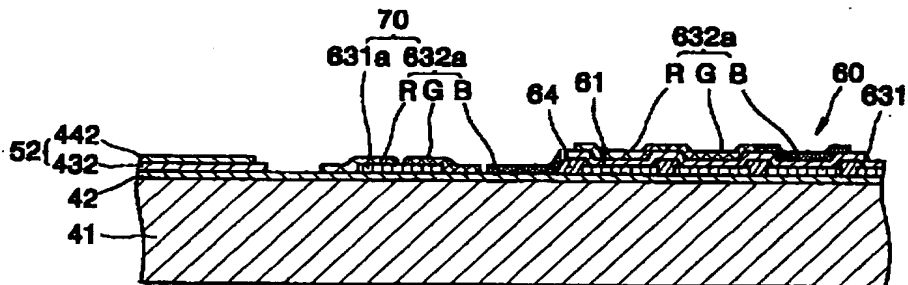
【図 2 6 B】



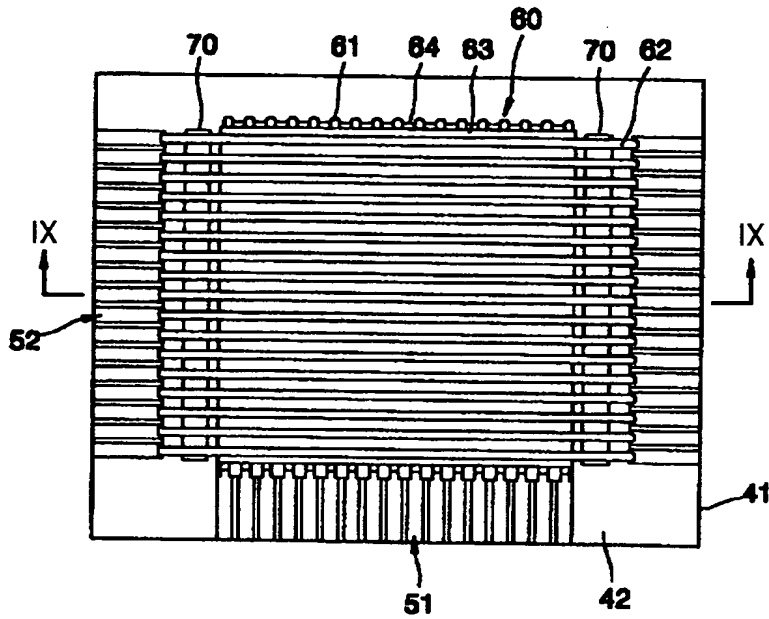
【図 2 6 C】



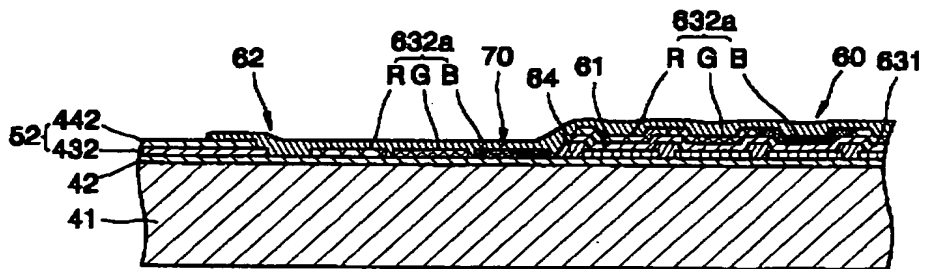
【図 2 7】



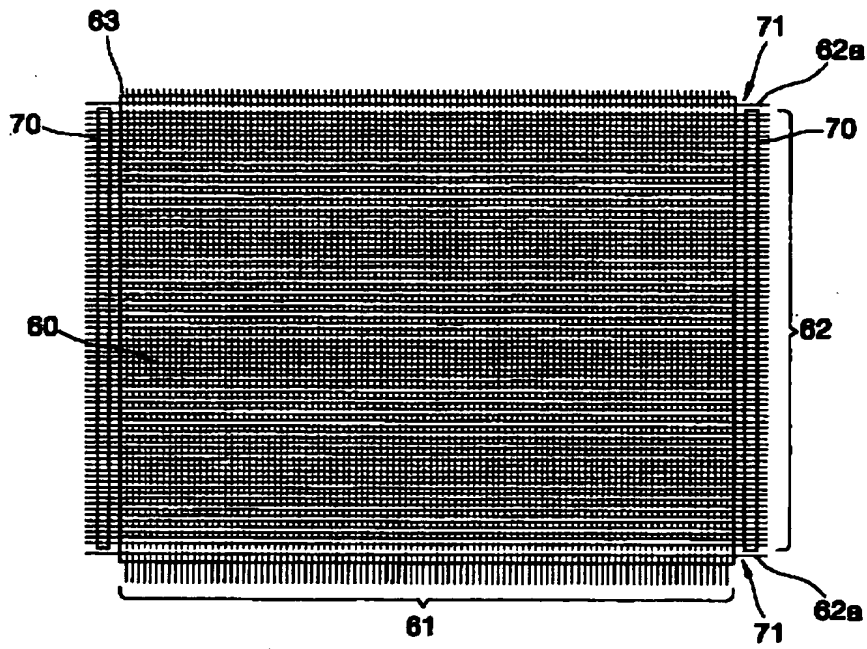
【図 2 8 A】



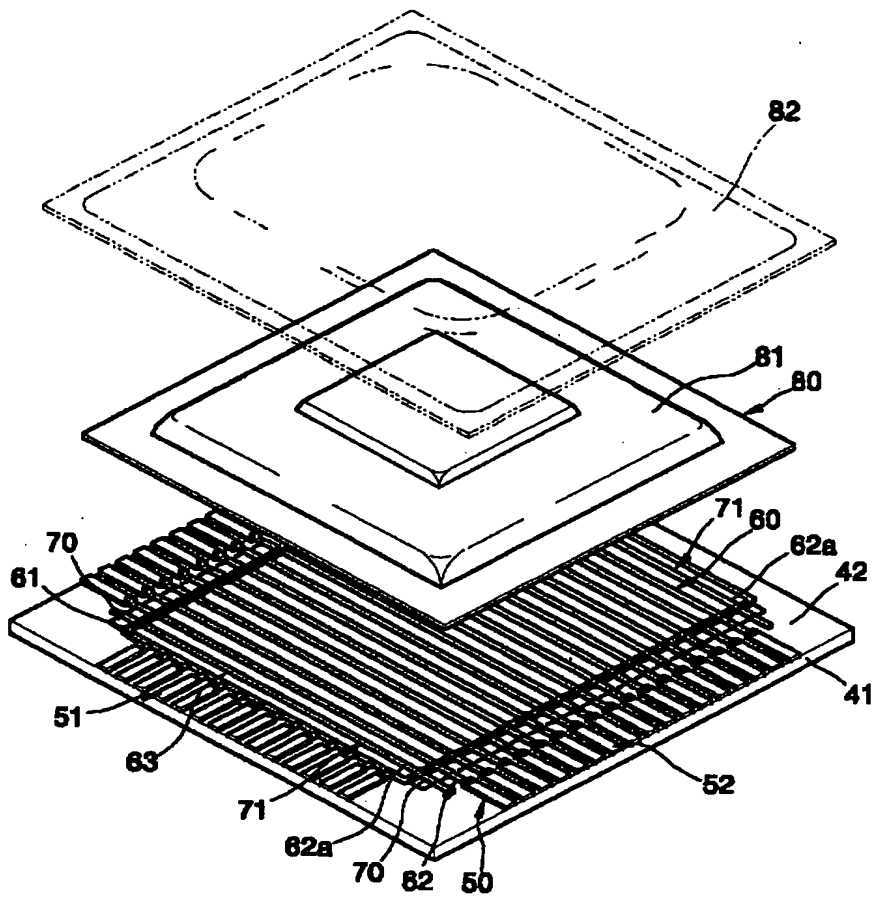
【図 2 8 B】



【図 2 9】



【図 30】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 マスクに引張力を加えるように支持することによって発生する恐れがある開口部幅の精度変化を減らしてパターンの偏差を減らしうる蒸着マスク、これを利用した有機EL素子の製造方法及び有機EL素子を提供する。

【解決手段】 マスクに引張力を加えた状態で支持することにより発生するパターン開口部幅の精度変化を抑え、引張力に対するマスクのトータルピッチを補正してパターン精度を向上させるためのものであり、このために、薄板よりなって引張力が加わるように支持されるものとして、少なくとも1つの主開口部と、前記引張力が加わる方向に最外側の主開口部に隣接する位置に形成された少なくとも1つの第1ダミー開口部を有する単位マスクを少なくとも1つ具備した。

【選択図】 図5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [302034835]

1. 変更年月日 2002年 6月 6日

[変更理由] 新規登録

住 所 大韓民国蔚山広域市蔚州郡三南面加川里818

氏 名 サムスンエヌイーシーモバイルディスプレイ株式会社